



W. 10

W. O. Placinski 19<sup>5</sup>

Serockiński 1863

Biblioteka  
Ojców Kamedulów  
w Bieniszewie



Biem. C. V. 19



WYKŁAD POCZĄTKÓW

WYKŁAD POCZĄTKÓW

# HISTORIJI NATURALNÉJ.

# WYKŁAD POCZĄTKÓW HISTORII NATURALNEJ

WEDŁUG PROGRAMU

przez Uniwersytet Francuzki pod d. 14 września 1840 przepisanego,

DLA UŻYTKU SZKÓŁ UŁOŻONY,

A PRZEZ

RADĘ WYCHOWANIA KRÓLESTWA FRANCUSKIEGO

PRZYJĘTY,

MIANOWICIE:

## MINERALOGIA I GEOLOGIA

PRZEZ

F. S. BEUDANT

Członka Król. Akad. Nauk, Inspektora Jeneralnego Nauk.

## BOTANIKA

PRZEZ

ADRYANA DE JUSSIEU

Członka Instytutu, Profesora w Muzeum historii naturalnej  
i w Wydziale nauk w Paryżu.

## ZOOLOGIA

PRZEZ

MILNE-EDWARDS

Członka Instytutu, Profesora w Muzeum historii naturalnej  
i w Wydziale nauk w Paryżu.

WYKŁAD POCZĄTKÓW  
**BOTANIKI**

PRZEZ

**ADRYANA DE JUSSIEU**

Członka Instytutu, Profesora w Muzeum historii naturalnej  
i w Wydziale nauk w Paryżu.

PRZEŁOŻYL

*Tytus Chalubinski Dr. Med.*



TOM II.



**BOTANIKA.**



**WARSZAWA.**

W Drukarni Stanisława Strąbskiego.

—  
1849.



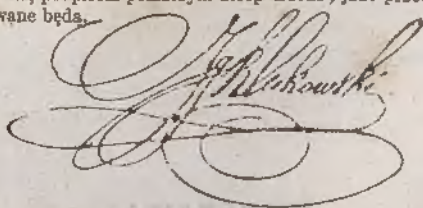
Wolno drukować, z warunkiem złożenia w Komitecie Cenzury, po wydrukowaniu, prawem przepisanej liczby egzemplarzy.

W Warszawie d. 14 (26) Kwietnia 1849 r.

Starszy Cenzor,

*L. T. Tripplin.*

Egzemplarze, podpisem poniższym nieopatrzone, jako przedruk nieprawny poszukiwane będą.



NAR  
włókn  
piersci  
Przemi  
we 14.  
niczeni  
bia, Zi  
NAR  
Naskór  
Łódź  
Drewn  
61-71.  
Komó  
jania  
cze 88  
Łódź  
Łódź  
Kor  
Bezlśc  
Mścl  
bia. -  
jój i r6  
Pochw  
nie lśc  
liśdem  
Uti  
Węz  
kowe  
167-16  
Pęc

## SPIS PRZEDMIOTÓW.

### NARZĘDZIA ROŚLENIA.

NARZĘDZIA PROSTE, § 2. — Komórki, Mięksisz 8-6. — Włókna. Tkanka włóknista 7. — Naczynia w ogólności 8. — Cewki rozkręcalne 9. — Cewki pierścieniowate i siatkowate 10. — Kręskowane 11. — Kropkowane 12. — Przemiany cewek węzownicowych 13. — Naczynia mleczowe, czyli właściwe 14. — Sposoby połączenia narzędzi prostych 15-16. — Sposoby ich spólniczenia 17. — Zawartość narzędzi; gazy, płyny, ciała stałe. Jąderko, Skrobia. Zieleniec, Kryształy 18-25.

NARZĘDZIA ZŁOŻONE 26. — Zarodek i jego pierwsze rozwijanie się 27-28. — Naskórek i szparki 37-47. — Naskórek 48.

*Lodyga* 50. — *Roślin dwuliściennych* 51-59. — Układ drzewny. Rdzeń 60. Drewno. Wzrastanie tegoż. Cewa rdzeniowa i słoje spółśrodkowe; Miazga 61-71. — Promienie rdzenne 72. — Kora 73-75. — Okrywa korkowa 76. — Komórkowa 77. — Włókna korowa czyli łyko 78. — Różne sposoby rozwijania się kory 79-81. — Grudki 82. — Łodygi wyjątkowej budowy. Pnącze 83-90.

*Łodyga roślin jednoliściennych*. Budowa i sposób wzrastania 91-100.

*Łodyga roślin bezliściennych* 101-102. — Paprocie 103-108. Skrzypy 109.

*Korzeń* 110-117. — *Dwuliściennych* 118. — *Jednoliściennych* 119. — *Bezliściennych* 120.

*Liście* 121-122. — Powietrzne. Ich budowa 123-127. — Podwodne 127 *bia.* — Postać ogólna liści, Ułożenie ich nerwów 128-132. — Błazka. Obwód jej i różny stopień złożoności 133-136. — Ogonek 137-140. — Liściak 141. — Pochwa. Przylistki 142-145. — Rozwijanie się liścia 146-148. — Porównanie liści w głównych gromadach roślin 149. — *Jednoliścienne* 150. — *Dwuliścienne* 151. — *Bezliścienne* 152.

*Ułożenie* czyli ułożenie liści na łodydze 153. — Liście naprzemianległe Węzownica. Kąt rozbiegu, Obieg 154-163. — Liście naprzeciwległe i okółkowe 164-166. — Użytek tych piętn przy oznaczaniu narzędzi liściowatych 167-169.

*Pączek* 170-173. — Różne rodzaje przedlistnienia 174.

\*



**Ugałęzienie** 175-176. — Łodygi pojedyncze 177 — Rozgałęziona 178-179. — Rośliny trwałe 180. — Korzeniaki 181. — Cebule 182. — Łodygi czolgające 183. — Cebuleczki 184. — Gałązki naprzeciwległe względem liści 185. — zewnątrz-kątne 186-187. — Pączki przybyszowe 188. — Węzłki 189. — Gałązki korzeniowate 190. — Postać roślin zależąca od rozmaitego ugałęzienia 191-197. — Treść 198.

**Kwiatostan** 199-204. — Kwiatostany nieskończone. Grono, kiść, bukiet 205. Baldaszko-grono 206. Kłos, kotek, buławka, rosoczatka 207. Baldaszek 208. Kwiatogłówka 209. — Kwiatostany skończone, dwudzielne. Wierzchnotka 211-214. — Kwiatostany mieszane 215-217.

**Kwitnienie.** Porządek i prawa jego 218-222. — Wyjątki pozorne 223-225.

**Przykwiatki** 226-229. — Pokrywa, wirczka, kiellszek, uszko 230-234.

**Narzędzia przekształcone** 235. Ztaśmienie 236. Wąsy 237. Ciernie 238. — Kolce 240.

**Włosy** 241-254. — Gruczoły 245. Włosy gruczołowate 245a-245c. — Gruczoły właściwe 246-246d.

**OZYNNOŚCI NARZĘDZI ROŚLENIA** 247-247 bis.

**Wysianie korzeni.** Wnikanie i wynikanie 248-252.

**Krażenie.** Oskoła. Siły spowodowujące jęj ustępowanie 253-258. — Jęj pojawia 259-265. — Sok zstępujący, czyli przerobiony. Obieganie 266-272.

**Kołowanie,** czyli krażenie wewnątrz-komórkowe 273-278.

**Oddychanie.** Narzędzia jego 279. — Skład powietrza i rozkładanie się jego w częściach zielonych, wystawionych na działanie światła 280-282. — w ciemności 283. — Działanie promieni 284. — Rozkładanie się w częściach niezzielonych 285. — w nasieniu wschodzącem 286-287. — Pochłanianie saletrodu z powietrza 288. — Treść i porównanie z oddychaniem u zwierząt 289-298.

**Parowanie** 291-293.

**Żywienie i wydzielanie** 294-295. — Skład chemiczny istot roślinnych 296-298. — Istoty potrójne. Włóknik roślinny, skrobia, dekstryna 299. Cukier 300. — Istoty poczwórne 301. — Diastaza 302 — Drzewnik i inne wytwory zawierające węgiel lub wodoród w zbytku 303. — Związki saletro-rodne 304. — Alkaloidy 305. — Związki zawierające kwasoród w zbytku. Kwasy 306-307. — Próchnica, almina 308. — Stosunek saletrorodu w tkan-kach powstających 309-310. — Istoty kruszczowebrane z ziemi, i wpływ tychże na roślinie 311-316.

**Wydalenie** 317. Obłoczki lepkie, woskowe i śluzowe 318. — Istoty ustrojowe zbyteczne 319. — Wydalenia właściwe. Mniemanie o wysiękach znajdujących się na korzeniach i zastosowanie ich do teoryi płodozmianu 320-321.

**Wzrastanie tkanek** 323. — Tkanki komórkowej 324-326. — Teorya Schlejdena 327. — Mirbela 328-329. — Doświadczenia tyjące się powstawania miazgi 330. — Wzrastanie łodyg i korzeni 332. Teorya pp. Dupetit-Thouars i Gaudichaud 333-346. — Treść. Porównania czynności żywienia u roślin i zwierząt 347-355.



## NARZĘDZIA ODRODCZE.

**Kwiat** (wzany w ogólnosc). Odmiany i sposoby utworzenia różnych jego części. Okolki, kielich, płatek, przekaw i owce 355-360. — Wzrost ogony kwiatu. Okolki w dwulicowych 361. — w jednoliceowych 362.

**Zroszenia części kwiatowych** 362-372. — Osadzenie tychże 373. — Ich liczba 374. — Powiększenie się i zmniejszenie 375. — Przez łodnie okolków 376. — Przez rozstawienie 377. — Podnieszenie się części kwiatowych 378-379. — Kwiaty z płatkami 381. — Osadzenie, wielkość, oddzielnie i rozdzielnie 382. — Napięcie, bezowrykowość 383-384. — Podwójne kwiatostany kwiatów 385. — Podwójne i rozdzielne 386. — Wzrost i przekształcenie części kwiatowych 387. — Kwiaty męskie 388-393.

**Przedkładać** 394. — Dachowkowe 395. — Zupinowe, skrócone 396. — Odmiany i przednie 397. — Porównanie rozmiarów okolków pod względem prz. kwiatu 398-400. — Pętki z prz. otrzymane 401. — Pętki i owceki zawiązywane w paku 402. — Podwójne kwiatów względem kwiatostanu 403. Ich umiarowanie 404.

**Okrywy kwiatowe**. Okwiat 405-408.

**Kielich**. Jego części i łodyżki 409-413. — Zroszenie się ich w rozrywki 414. — Ich kształt 415. — Kształt 416. — Kształt 417. — Kształt 418. — Kształt 419. — Kształt 420. — Kształt 421. — Kształt 422. — Kształt 423. — Kształt 424. — Kształt 425. — Kształt 426. — Kształt 427. — Kształt 428. — Kształt 429. — Kształt 430.

**Korona**. Część jej czyli płatek 431. — Część płatków: paznogi i kraj 432. — Ich rozciąganie się 433. — Ich barwa i kształt 434. — Ich kształt 435. — Ich kształt 436. — Ich kształt 437. — Ich kształt 438. — Ich kształt 439. — Ich kształt 440. — Ich kształt 441. — Ich kształt 442. — Ich kształt 443. — Ich kształt 444. — Ich kształt 445. — Ich kształt 446. — Ich kształt 447. — Ich kształt 448. — Ich kształt 449. — Ich kształt 450. — Ich kształt 451. — Ich kształt 452. — Ich kształt 453. — Ich kształt 454. — Ich kształt 455. — Ich kształt 456. — Ich kształt 457. — Ich kształt 458. — Ich kształt 459. — Ich kształt 460. — Ich kształt 461. — Ich kształt 462. — Ich kształt 463. — Ich kształt 464. — Ich kształt 465. — Ich kształt 466. — Ich kształt 467. — Ich kształt 468. — Ich kształt 469. — Ich kształt 470. — Ich kształt 471. — Ich kształt 472. — Ich kształt 473. — Ich kształt 474. — Ich kształt 475. — Ich kształt 476. — Ich kształt 477. — Ich kształt 478. — Ich kształt 479. — Ich kształt 480. — Ich kształt 481. — Ich kształt 482. — Ich kształt 483. — Ich kształt 484. — Ich kształt 485. — Ich kształt 486. — Ich kształt 487. — Ich kształt 488. — Ich kształt 489. — Ich kształt 490. — Ich kształt 491. — Ich kształt 492. — Ich kształt 493. — Ich kształt 494. — Ich kształt 495. — Ich kształt 496. — Ich kształt 497. — Ich kształt 498. — Ich kształt 499. — Ich kształt 500.

**Pręcik**. Jego części 431. — Nitek 432-434. — Pyłek. Wzrost jego, liczba i kształt 435. — Stosunki do okrywy 436-438. — Pętki i woski 439-441. — Przysadki 442. — Pętki 443. — Stosunki pętki i woski do okrywy kwiatowej 445. — Pomocny 446-447. — Długość i kształt 448-449.

**Łodyżka pręcika**. Nitek 450. — Pyłnika 451. — Rozciąganie się pręcika w ogólnosc 452. — Pyłnika w szczytowej, a osłabionej 453.

**Pyłek** 454-458. — Uplunek 459. — Okrywy i postać zewnętrzna pyłka 460-462. — Łąpek 463-469.

**Wzrost roślin**. Złoty 470.

**Ślupki** 471. — Rozciąganie się owoców 472. — Części owoców 473. — Budowa zawiązka 474-476. — Szyjki i tkanka przewoźna 477. — Związanie 478. — Działanie pyłku na związanie 479-481. — Rozkład względem owoców 482. — Stosunki ich względem dnia kwiatu 483. — Stosunki z pyłkiem 484-486. — Związanie 487-488. — Rozkład, bieżący i ulozowy 489. — Różne rodzaje 490-492. — Związanie w nim 493-495. — Stosunki do innych części kwiatowych 496-498. — Przyrosty i wian 499. — Postać i powierzchnia zawiązka 499.

*Szyki zawiązka wielokomorowego i rozmaity stopień ich zrośnięcia* 499.  
*Znamie* 500.

*Owoce* 501. — *Nasiennik* 502. — *Różne warstwy jego* 503-505. — *Szywy* 506-507. — *Zupiny* 508. — *Odmiany owoców w porównaniu ze słupkiem* 509-513. — *Uporządkowanie owoców* 514-515. — *Owoce oddzielnoowocowe, niepekające* 516. — *Pełkające* 517. — *Owoce zrosłowoocowe* 519-520. — *Niepekające* 521. — *Pełkające* 522-523. *Różne rodzaje pełkama* 524-529. — *Owoce kwiatozrosłe* 530. — *Owoce skupione* 531-532.

*Dojrzewanie nasiennika* 533-540.

*Zalążek i nasienie. Ich układ żywicy Sznureczek i znaczek* 541. *Ich położenie w komorach* 542-544. — *Rozwijanie się i budowa zalążka* 545. *Jądra i jego okrywy. Otworek i osadka* 545-550. — *Różne stosunki tych dwóch punktów i znaczków* 551-554. — *Wyrostek i osnówka* 555-556.

*Nasienie. Zmiany nasienia w porównaniu z zalążkiem* 557. — *Tworzenie się i początek bielma* 558-561. *Jego budowa* 562.

*Zarodek. Jego rozwijanie się* 563-564. — *Jego części* 565. — *Zarodek jednoliscenny* 566. *Dwuliscenny* 567-572. *Pokazanie liścien, względem siebie* 573. — *względem kielka* 574. — *Stosunki zarodka względem bielma* 575-579. — *względem powłok nasiennych* 580. — *względem komory* 581-582. — *Otworek, osadka, znaczek, szewek* 583.

*Powłoki nasienne* 584-585.

*Rozwijanie się nasion* 586-588.

*Wschodzenie* 589-599.

*Zarodnik roślin bezliscennych* 600. — *Woreczek który je zawiera czyli purchatka* 601. — *Rozwijanie się zarodników* 602. *Różne ich kształty* 603. — *Puszki* 604-605. — *Ruchy niektórych zarodników* 606. *Teorya Schleidena co do powstawania zarodka* 608-612.

*Młodniki* 613-618.

*NIKTÓRE OGÓLNE ZJAWISKA ROŚLENIA.*

*Ubarwienie roślin za życia* 620-627. — *Siedlisko ubarwienia* 628-629. — *Zmiany barw* 630. — *Różne mniemania o naturze barwników* 631-632. — *Teorya Marquarta* 633-634. — *Barwa brunatna* 635-637. — *Przemiany barw po śmierci* 638-639.

*Ciepło właściwe roślin* 640. — *Ciepło właściwe kwiatów w czasie kwitnienia* 641-644. — *Nasion w czasie wschodzenia* 645. — *Innych części rośliny* 646.

*Wywlezywanie się światła* 647-648.

*Kierunki i ruchy roślin. Kierunki stałe pewnych części* 649-651. — *Różne ruchy* 652-653. — *Sen liści* 654-657. — *Sen i ruchy dzienne kwiatów* 658-663. — *Ruchy cząstkowe pręcików i słupków* 664. — *Ruchy wywołane przez bodźce zewnętrzne* 665-667. — *Ruchy dowolne* 668-669. — *Przypuszczenia co do natury ruchów* 670-673. — *Ruchy nieróżniące się od zwierzęcych* 674. — *Balanis pęta odróżniających zwierzęta i rośliny* 675-677.

## UKŁADNICTWO I RODZINY.

Osobniki 678. — Gatunki 679. — Odmiany 680. — Rodzaje 681-682. —  
 Układy i metody 683-684. — Metoda Raja 685. — Tourneforta 686. —  
 Linneusza Jego słownictwo 687. — Jego układ 688-689. — Metoda dwi-  
 dzielna Lamarka 690. — Metoda przyrodzona 691-692. — Rodziny 693. —  
 Rodziny Linneusza 694. — Bernarda de Jussieu 695. — Adansona 696. —  
 Metoda A. W. de Jussieu Dróg, który postępował 697-698. — Podrzędność  
 piętn 699-700. — Jego gromady 701. — Jego rodziny 702. — Prace jego na-  
 stępujące 703-705. — Plan i porządek powyższego wykładu rodzin 706-707. —  
 Uwagi, według których porządek ten, czyli linieach został ułożony, czy i  
 uwagi nad rozrządami stopniami ustrójności roślin rodzin 708. — Nad ich pię-  
 tami 709. — Uwagi nad nazwami rodzin 710. — Nad ich pię-  
 tami 711.

Tablice skrócone rodzin, według głównych piętn tychże ułożone.

Rosliny bezliścienne . . . . .	— Tablica I.	str. 579
— jednoliścienne bezliścienne, wodne . . . . .	Tablica II.	str. 593
opatrzone bezkwiatowe . . . . .	— Tablica III.	str. 596
bielmem opatrzone okwiatem . . . . .	— Tablica IV.	str. 614
— dwuliścienne osobnojęciowe . . . . .	— Tablica V.	str. 618
bezpłatowo obopłatowe . . . . .	— Tablica VI.	str. 632
wielopłatowe o ułożyszcznieniu krowe . . . . .	— Tablica VII.	str. 641
o ułożyszcznieniu wiązko- . . . . .	— Tablica VIII.	str. 645
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica IX.	str. 648
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica X.	str. 650
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica XI.	str. 662
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica XII.	str. 683
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica XIII.	str. 686
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica XIV.	str. 686
o ułożyszcznieniu wielopłatowe . . . . .	— Tablica XV.	str. 701

Szczególności dotyczące znaczniejszych rodzin.

Rosliny bezliścienne 780-781. — Wodorosty 782. — Grzyby 783. —  
 Porosty 784. — Wątrobnice 785. — Melch 786. — Ramenice 787. —  
 Skrzypowate 788. — Paprocie 789. — Właski 790. — Korzeniowate 791.



ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE 742. — *Wodne, bezbielmonne* 743. — *Opatrzne bielmem* 744. — *Bezokwiatowe* 745. — *Turzycowate* 746. — *Trawy* 747. — *Opatrzne okwiatem* 748. — *Palmy* 749. — *Sitowate* 750. — *Lilowate* 751. — *Amiarylkowate* 752. — *Kesacowate* 753. — *Zapylkowate* 754. — *Pochryznowate* 755. — *Bananowate* 756. — *Kwiatotrzcinowate* 757. — *Zdziblcowate* 758. — *Storczykowate* 759.

ROŚLINY DWULIŚCIENNE 760. — *osobnopiętlowe, nagoziarnowe* 761. — *Sagowcowate, Szyszkowe* 762-763. — *Kotkawe* 764. — *Pokrzywcowate* 765. — *Pieprzowate* 766. — *Muszkatołcowate* 767. — *Dzbanecznikowate* 768. — *Wieszczyńcowate, Morzyczyszkowate* 769. — *Ostromłęczowate* 770. — *Tykowate* 771. — *Figowcowate* 772.

Rośliny dwulisciennne o kwiatach obopółowych bezpłatkowych i 3. — *Kokornakowate* 774. — *Sandalowcowate* 775. — *Srebrnikowate* 776. — *Wawrzynkowate* 777. — *Wawrzynowate* 778. — *Rdestowate* 779. — *Dziwaczkowate* 780.

Rośliny dwulisciennne wielopłatkowe 781. — *O ułożyszczeniu środkowym, o bielme mączystem, oboczonym przez zarodek.* — *Gozzawkowate* 781.

*Podstawiazkowe* 782. — *O ułożyszczeniu ściennem* 783. — *Fiolkowate* 784. — *Czystkowate* 785. — *Orleanowate, Rozedowate, Kaparowate* 786. — *Krzyżowe* 787. — *Makowate* 788. — *O zarodku zamkniętym w osobnym tworisku.* *Grzybieniwate, Bogoroślowate, Pływcowate* 789. — *O ułożyszczeniu kątnem* 790. — *Jaskrowate* 791. — *Ukęślowate, Bobrownikowate, Fliszowcowate* 792. — *Kwasnicowate, Krepniowate, Miesiącznikowate* 793. — *Winoroślowate* 794. — *Rutowate* 795. — *Bodliskowate* 796. — *Ślazorowate, Serecznikowate, Zolwarowate* 797. — *Cistronkowate* 798. — *Żłitosokowate* 799. — *Krasnosokowate* 800. — *Mydlencowate* 801. — *Mielkowate* 802. — *Cedrzeńcowate* 804. — *Pomarańczowate* 805.

*Kołosawiazkowe* 806. — *Terpentynowcowate* 807. — *Strakowe* 808. — *Rożowate* 809. — *Zaczerniowate* 810. — *Mirtowate* 811. — *Wiosiolkowate* 812. — *Męczannicowate* 813. — *Porzeczkowate* 814. — *Cierncowate* 815. — *Gruboszowate* 816. — *Żomikamentowate* 817. — *Baldaszkowe* 818. — *Szakiłakowate* 819.

Rośliny dwulisciennne jednoplatkowe 820. — *Podstawiazkowe* 821. *O koronie kształtniej, o przeciekach zazwyczaj podstawiazkowych, czystokrocie niezależających od niej, wielokrotnych, podobnych lub naprzeciwległych* — *Wrzozowate* 822. — *Storaksowate* 823. — *Hebanowate* 824. — *Ostokrzowate* 825. — *Dzielaminowate* 826. — *Pigwicowate* 827. — *Pierwiosnikowate* 828. — *O przeciekach osadzonych na koronie* 829-831. — *Trabkowate* 832. — *Rozdziencowate* 833. — *Wargowe* 834. — *Ogórecznikowate* 835. — *Psiankowate* 836. — *Tędownikowate* 837. — *Powojowate* 838. — *Goryczkowate* 839. — *Tołizowate i Trojesciowate* 840. — *kołosawiazkowe, Marzanowate* 841. — *Przewiertniowate* 842. — *Gazewnikowate* 843. — *Kostkowate* 844. — *Drapaczowate* 845. — *Dzwonkowate* 846. — *Stroczkowate* 847. — *Złożone* 848.

## GEOGRAFIA BOTANICZNA.

Pojęcia wstępne 849-850. — Kamata. Wpływ szerokości. 851-853. — wysokość 854. — wlgoci 855. — światła 856. — Odrob roślin i rozmaitości ich rozdzielenie 857-859. — Roślinność pasu gorącego 860-863. — Pas równikowy i zwrotnikowy 864. — Pasy umiarkowane 865. — pozazwrotnikowe 866. — umiarkowane właściwe 867. — Pasy umiarkowane ciepły europejski, czyli pas chłodu 868. — umiarkowany zimny europejski 869. — Następstwo tych i następnych pasów od spodu ku wierzchołkom gór. Rośliny podalpejskie i alpejskie 870. — Pas polarktyczny, arktyczny i polarny w Europie 871. — Porównanie tychże pasów na rozewiach innych punktach kuli ziemskiej i na wierzchołkach gór 872. — na górze białej i na górze białej 873-874. — Pasy umiarkowane w Azji 875. — w Ameryce północnej 876. — na półkuli południowej, w Chile 877. — na Andach 878. — w Nowej Holandii 881. — w Nowej Zelandii 880. — na przykładzie Dobrego Nadzoru 881. — Roślinność wysp 882.

Właściwości pierwotnych szlaków roślinności 883. — Ekwiwalenty jednego szlaku z drugiego 884. — Pory 885. — Krainy botaniczne 886. — Artytyka botaniczna 887-893. — Rośliny promienne 894. — Wpływ gruntu 895. — Rośliny wód słonych 896. — wód słodkich 897. — Bagna, torfowiska; rośliny ziemnowodne, załane 898. — Wpływ składu chemicznego ziemi 899. — Wpływ stosunków geologicznych 900. — Niedostatek wody (ciężkiego lub przestankowego) 901. — Stanowiska roślin 903. — Wpływ człowieka 904.

Rozdzielanie głównych, pokarm dających, uprawianych roślin. 905. — Zboż, ziemniaki 906. — Olejnice 907. — Owoki 908. — Kasztany 909. — Właściwości korzeni krzewów zwrotnikowych 910-911. — Wnorożki 912.

Rośliny kopalne 914. — Pokład węgla ziemnego 915. — Następstwo pokładów powtórnych 916. — Pokłady trzeciego rzędu 917. — Zakończono 918.

Za  
fra.  
wielk  
go r  
kiedy  
Zpom  
w. ak  
nauk  
twor  
zuad  
jak i  
wan  
wan  
wan  
wju  
zusa  
że p  
swier  
n. ch  
jeszc  
na  
jeszc  
i caw  
sy  
re a  
dak  
zyk  
Din  
prac  
czna



## OD TLUMACZA.

Zajmując się przekładem dzieła jednego z najznakomitszych francuzkich botaników, dzieła nie tylko odznaczającego się wielką przystępnością w wykładzie, ale zarazem obrobionego według nowszych pojęć nauki, uczulem więcej niż kiedykolwiek niedostatki naszego botanicznego słownictwa. Zpomiedzy botaników naszych Klok, Andrzejowski i Czerwinkowski najwięcej położyli zasług w kształceniu języka naukowego. Pierwszy słusznie może być uważany za jego twórcę; usiłowania drugiego, jakkolwiek mniej powszechnie znane, są jednak wielkiej wagi, gdyż równie w tworzeniu, jak i w wyszukiwaniu wyrazów już w pospolitej mowie używanych, widac u niego rzadką trafność i staranne zastosowanie się do ducha języka. Nakoniec w niedawno wypracowanym dziele trzeciego, widzimy mnóstwo nazwisk nowych, wywołanych postępem nauki i najczęściej krytycznie według zasad mowy naszej utworzonych. Nie jednakże dziwnego, że przy tak licznych pojęciach; jakie botanika w ciągłem swém rozwijaniu się przedstawia, prace powyższych uczonych, wspierane nadto szczegółowemi usłowaniami kilka jeszcze innych, nie były w stanie posunąć naszego słownictwa na stopień zupełnego wykształcenia. Nie tylko zbywa nam jeszcze na wielu nazwach oznaczających nowsze, lub nawet i dawniejsze pojęcia, ale nadto pomiędzy używanemi już i dosyć ułatwionymi wyrazami znajduje się znaczna ilość takich, które albo są dwuznaczne, albo niewłaściwie rzecz oddają, albo nakoniec będąc dosłownem tylko, a niezawsze z naturą języka zgodnem tłumaczeniem, muszą być zastąpione innemi. Dlatego, nie czyniąc nawet wcale upodobania w martwej pracy obrabiania wyrazów, zmuszony byłem utworzyć znaczną ich liczbę, stosując się zawsze ile możności do ducha

mowy naszej. Nie pochlebiam sobie bynajmniej, aby wypadki usiłowań moich mogły powszechnie być przyjęte i w każdym razie gotów jestem zarzucić wyraz przemennie użyty dla innego lepszego; lecz gdyby nawet ani jedno z moich nazwisk utrzymać się nie mogło, i wtedy cieszyć się będę przynajmniej, jeżeli praca moja, zdoła przekonać poświęcających się botanice o potrzebie obrabiania własnego naukowego języka i wywołać ścieranie się zdań, bo wszakże na tem polega pewność wszelkiego postępu.

Dla łatwiejszego obejrzenia przyłączam tu spis wyrazów przemennie wprowadzonych, tak zupełnie nowych, jako też zmienionych w znaczeniu, albo używanych w prawdzie w pospolitej mowie, lecz przez ścisłe określenie sfery odpowiadającego im pojęcia, zamienionych w nazwy naukowe. Wiele z nich nie potrzebuje żadnego objaśnienia, są bowiem albo prostym przepolszczeniem, albo się same dostatecznie tłumaczą; przy innych umieściłem uwagi jakie mnie do wprowadzenia ich skłoniły. Nakoniec rozebrałem tu jeszcze kilka wyrazów, które lubo już przez pojedynczych pisarzy były użyte, jednakże, nie są dotąd tak powszechnie przyjęte, jakby na to zasługiwały.



**Abortus, plonność.**—Upatrywanie analogii pomiędzy roślinami a zwierzętami było powodem, iż różnemi czasami wprowadzano do słownictwa botanicznego wiele wyrazów oznaczających pojęcia, które się właściwie do zwierząt tylko mogą odnosić. Jednym z takich jest wyraz *abortus*. Zrazu używano go przymiotnikowo *abortivus, abortiens* mówiąc tylko o nasieniu niemającym zarodka, dziś kładziemy je przy każdym narzędziu, które w rozwiązaniu się nie przedstawiło wszystkich ważniejszych pojavów życia, właściwych innym na-

rzędziom tegoż samego gatunku. I tak, dodajemy je gałązkom, które nie wydały liści, liściom i listeczkom pozostającym w stanie łusk, kwiatom otwierającym części rozrodczych, nasieniom wykształcającym się bez zapłodnienia i t. p. Pojęcie więc wyrazu *abortus* jakkolwiek rozległe, daje się jednak ściśle określić i przedstawić w użyciu w. e. k. dogodność. Nasi botanicy oznaczają je przez *pmiotek*, wyraz dający się użyć tylko w zoologii; dalej przez *zamorek*, lecz nazwa ta nie jest stosowną dla nasiennej lub

okryw nasiennych, które się wykształcają pomimo tego iż w nich nie dostaje nasion lub zarodka (patrz niżej: *atrophia, rudimentum*). Przymiotników *puszty, pustujący* nie można znów użyć na oznaczenie narzędzi lécniowych nie dochodzących zupełnego wykształcenia. Andrzejowski tylko sam użył wyrazu *plonność*, chociaż nie nadał mu w zastosowaniu całej rozciągłości, do której jest zdolnym, a która rzeczywiście w botanice najlepiej da się ograniczyć sferą pojęcia: *abortus*. W języku albowiem pospolitym, mówimy o plonności wężdziej, gdzie nie następuje skutek, jakiego oczekiwać można ze względu na zależność jednej rzeczy od drugiej. Na tej zasadzie nazywamy rle, drzewa, zmiary, naszeje i t. p. *plonność*. Nadto rzeczowniki *ploniac, plonienie*, przymiotnik *plonny* i słowo *plonidło* wraz z imiesłowem *plonęjący* dają nam z największą łatwością wszelkie odcienia związków w jakich pojęcie *plonności* stać może względem przedmiotów.

#### **Achenium, niełupka.**

**Amylum, skrobła.** — Wyraz *skrobła*, wprowadzony niedawno w użycie przez Czerwikowskiego, uderzył zapewne wielu i nastreczył pytanie, dlaczego wynajdować nieznane jakieg imię, kiedy przecież w pospolitej mowie mamy na to wyraz *krochmal*? Ani słowa; lecz tu własne chodzi o nazwisko rzeczy, która od wieków musiała być znana, i słusznieby się dziwić onieżało, gdyby dawną mowa nasza nie mając własnego dla niej wyrazu, z konieczności, potrzeby musiała pożyteć i niekiedy ściśle kaleczyć wyraz obcy (*Kraft mehl*). W rzeczy samej znajdujemy w dawnych książkach niejedną nawet taki wyraz ale dwa, to jest: *skrobła* i *rzerzydło*, które były jak widać do się powszechnie używane, mówiono bowiem *skrobła* lub *rzerzydło bieliznę*. Nie wchodząc bynajmniej w przyczynę upowszechnienia wyrazu *krochmal* i przyznając nawet, że i *skrobła* i *rzer-*

*zydło* dość dziwnie dziś brzmią w uszach naszych, przyznając dalej jeszcze, iż trudnem, jeśli nie wcale niepodobnem byłoby dziś zupełnie wyrzucenie z mowy niepotrzebnego gościs; nie widzimy jednak przyczyny, czemu by w książkach przynajmniej nie można znaleźć miejsca dla wyrazu *skrobła*, który po niejakim zastanowieniu wyda się każdemu daleko mniej dziwnym od pokaleczonego *krochmalu*.

**Anatropus,** (mówiąc o załączkach) *wsteczno-zwrotny*; podobnie: *campylotropus*, *krzywozwrotny*; *orthotropus*, *bezwrotny*. "Przymiotniki te dlatego jedynie przypolasczyłem w ten sposób, iż tekst koniecznosc tego wymagał; zresztą bowiem oddać je można daleko stosowniej przez wyrazy: *wsteczny*, *krzywy*, *prosty*.

#### **Androecium, samczowia.**

**Annuus, doroczny.** — Wyraz ten używany przez Syrebackiego zasługuje na waktroszenie, oddaje bowiem rzecz wybornie.

**Anthera, pylnik** — Calkając wieloznaczność wyrazu *główek*, nazwałem pylnikiem cząstkę pręcika zawierającą pyłek, co mi się stosowniejsem zdawało od wyrazu *pytkowia*, którego użył Wolffgang. Tym sposobem zastrzymać można nazwę *główek* na oznaczenie zgrubiałości korzeni: *tubera*, co rzeczywicie najgodniejszem jest z mową pospolitą i pismami dawnych botaników naszych. Rodzaj kwiatostanu, zwany *capitulum* oddałem przez wyraz *kwiatogłówek*; pomimo tego jednak sążę, że najmniejszego zląd powstać nie może zamieszania, jeśli ktoś dla uniknienia powtarzających się dźwięków, zamiast kwiaty ułożone w kwiatogłówek, powie: kwiaty ułożone w *główek*.

**Antheridium, wydółka.** Nie niéms niedogodniejszego w słownictwie, jak nazwiska stanowione w duchu jakiegobądź nieuzasadnionej teorii. Teorya zostaje obalona, a przedmiot nosi wciąż w nazwisku piętno prawdziwie pierw-

rodnego grzechu. Do tysięcy przylądów należy wyraz *antheridium*, oznaczający pewne narzędzie roślin niższych, w którym stronniczy Linneuszowski płaściwość upatrywali pylnika, a o którym rzeczywiście wiemy tylko tyle, iż istnieje i z prawdziwymi pylnikami nie niema wspólnego. Na rzędzie to nazwałem *wydełkę*, może niezbyt szczęśliwie, lecz w każdym razie słowniej i wygodniej, niż gdybym idąc za przykładem twórcy wyrazu *antheridium*, usiłował utworzyć dlań nazwisko przypominające mniemane pokrewieństwo z pylnikiem.

**Anthocarpus** (fructus), owoc kwiatostanowy

**Aplosporeae**, pojedynczo-zarodnikowe.

**Appendix**, przysadek (porówn. Bractwa).

**Arthrosporeae**, członko-zarodnikowe.

**Atrophia**, zamorzenie.

**Basidium** podstawka; *basidiosporeae* podstawko-zarodnikowe

**Bractwa**, przykwiatach. Idąc za przykładem Andrzejańskiego, który *stipula* mianuje przylistkiem, nazwałem *Bractwa* przykwiatkiem; zmieniwszy zaś rodzaj dawniejszego wyrazu: przysadka oznaczyłem nim wszelkie narzędzia lub części narzędzi dodatku (appendix), których przyrodzenia bliżej określić nie chcemy

**Campototropum** (ovulum), zalążek zgęty.

**Campylospermum**, słobkoziarnowe

**Capitulum**, kwiatogłówek

**Cariopsis**, ziarnczak. Czerwinkowski nazywa *achenium* ziarnczakiem, *cariopsis* zaś ziarnem; lecz wyraz *cariopsis* oznacza tak rozległe i tak ogólne a zarazem tak dogodne w użyciu pojęcie, iż w żadnym wypadku nie wypada się go zrzucać na korzyść pojęcia tak szczerzej sfer, jakie przedstawia owoc zwany *cariopsis*.

**Chalaza**, osadka.

**Choriza**, rozszechpka.

**Choristosporeae**, podzielnokorodnikowe.

**Columella**, da się zawsze dostatecznie oznaczyć przez *oś*.

**Communicatio**, *spółniczenie*, *communicare*, *spólniczyć* (\*). Wprawdzie samo tylko organologiczne znaczenie słowa *communicare*, da się słownia oddać przez: *spólniczyć*, jednakże to stanowi raczej zaległość niż wadę, gdyż na ścisłym rozdzieleniu pojęć język zyskuje.

**Cremocarpium**, wierzchnia.

**Cyma**, *wierzchnotka*. Dopóki wyraz *cyma* oznaczał kwiatostan mający niejaki podobieństwo z baldaszkiem (*umbellae*), dopóki można było zatrzymać dlań nazwisko *podbaldaszka*, lecz kiedy w skutek prac Ropera, braci *Bravais* i t. d. *cyma* wzięta została za wzór kwiatostanów skonczonech, kiedy tem samem odniesiono doń mnożstwo kwiatostanów zwanych dawniej *kielką* (*paucula*), *kłosem* lub *gronem*, i t. p., wyraz *podbaldaszka* stał się zupełnie niezdolnym, dlatego zastąpiłem go wyrazem *wierzchnotka*, którego źródło słów przypomina oś wierzchołkową zakończoną w tych kwiatostanach kwiatem.

**Cystidium**, pęcherzówka.

**Cystosporeae**, pęcherzyko-zarodnikowe

**Emarginatus**, wyszczerbiony.

**Endospermium** i *perispermium*, *wnasienie* i *onasieme*. Bez obustronnych nazwisk obejść się dziś może wszelki wykład botaniki; tylko więcej dla zrozumienia niektórych dawniejszych pism przepolczyłem je dosłownie, podobnie jak *trochospERMium*, *podospermium* i t. d.

(\*) Wyraz ten, równie jak *liściak*, za *phylodium*, i *pnęcz*, za *hama*, wzięty jest od JW. Wacławowi Łuszczewskiemu, który ich użył w oddzielnym miśwym botanicznym rękopiśmie



**Endestoma i exostoma, otworek**  
 wewnętrzny i zewnętrzny.

**Episporium, nasarodnik**

**Equitans, okrzejający; semie-**  
 quitans wpołokrzejający.

**Extorsus i intorsus, obrócony**  
 i odwrócony.

**Fasciatio, zstąpienie.**

**Flagellum, bicz.**

**Florescentia, ukwitnienie.** — Czerwiakowski nazywa ukwitnieniem kwiatostan (*inflorescentia*), lecz wyraz ukwitnienie oznacza raczej sam tylko porządek kwitnienia (*florifera*), nie zaś sposób położenia osi kwiatowych (*inflorescentia*), co by się prędzej może wyrazić dło przez *ukwitnienie*. Wo-  
 lałem przeto utrzymać dawny wyraz kwiatostan w swém znaczeniu, odno-  
 sząc ukwitnienie do pojęcia powyżej określonego

**Gynandria, słupko - pylin-**  
 kowe.

**Homodromus, heterodromus,**  
 tożsamy, innostronny.

**Homotropus, wprostopległy.**

**Induplicativus, reduplicativus,**  
*zewnątrz, zewnątrzdwójny.*

**Indusium, zasłona.**

**Isochlene, isotherm, isotherm,**  
 linia równonocowa, równoległa, ro-  
 wnociepla.

**Legumen, strąk.** Dla jakichs  
 niejasnych filologicznych skrupułów,  
 wszyscy niemal nowsi botanicy nasi,  
 przezwali owoc krzyżowych (*siliqua*)  
*strąkiem*, legumem zaś, wbrew powsze-  
 chnemu użyciu w pospolitej mowie  
*żupiną*. Jeden tylko Andrzejowski zwró-  
 cił uwagę na całą nieścisłość złąd  
 wynikającą, lecz przykład jego po-  
 został dotąd jakby niepostrzeżony.  
 Wprawdzie wieśniak nasz nazywa owoc  
 kapuśny strączkiem, lecz to dlatego,  
 że przez wielkość nie widzi w nim zre-  
 szu żadnej uderzającej różnicy od owo-  
 cu grochu; ale czy zgodziłby się kiedy  
 na to, aby ten ostatni miał przestac  
 nazywać *strąkiem*. Botanik znajdując  
 ważne różnice pomiędzy rzeczonym.

owocami, musi wyszukać drugiej nazwy,  
 lecz rozumie się, że nie dla owocu mo-  
 tylkowych, jako rosnącego sobie per  
*excellenciam* prawo do wyrazu mowy  
 pospolitej; tylko dla owocu krzyżowych.  
 Mamyż go więc nazwać *żupiną*? Wpra-  
 wdzie nie tylko jest dozwolonym, ale  
 niekiedy prawie koniecznym wybierać  
 wyrazy z mowy pospolitej i przez logi-  
 czną określenie sfery pojęć niemi ozna-  
 czonych, zamieniać je w nazwy nau-  
 kowe. Lecz w działaniu tém należy  
 postępować bardzo ostrożnie aby nie  
 obrazić ducha języka. Widzimy przy-  
 kład takiego nadużycia na wyrazie  
*żupina*. W mowie pospolitej słyszymy  
 o żupinie ze strąków, z orzechów, z zle-  
 mniaków, korzeni, i t. p.; nazwał więc  
 cały owoc żupiną, będzie to jedno, co  
 nazwał owoc traw *otrębami*, dlatego,  
 że tak zowieśmy uszczęśliwił okrywę zia-  
 nn, odłączone od uszczęśliwił przypadkowo,  
 to jest bez żadnych praw uszczęśliwił  
 przepisanych. Znowa tu więc musi-  
 my przyznać słuszność Andrzejowski-  
 mu, który *siliqua* wykląda przez *żupin-*  
*czyna*, wyraz częstokroć jednoznaczny  
 z *żupiną*, lecz daleko rzadziej używany  
 w mowie pospolitej, a tém samem nie-  
 tak rażący. Nie idzie jednak za tém,  
 aby i wyraz *żupina* nie mógł znaleźć  
 miejsca w języku naukowym; owszem  
 bardzo nam będzie pomocnem, jeżeli  
 nie gwałcąc już mowy pospolitej, okre-  
 ślimy tylko znaczenie jego do części  
 dających się oddzielać od siebie według  
 tak nazwanych szwów. Tak właśnie  
 zrobił Andrzejowski używając go za  
 trzaskie: *valva*.

**Lenticella, grudka.** Imię so-  
 czewek (*lenticellae*) jakkolwiek dawne,  
 nie ma jednak żadnej zasady, gdyż  
 kształt narządzi tych najrzadziej jest so-  
 czewkowaty. Nazwałem je tu *grudka-*  
*mi*, którym wyraz w różnych dziełach  
 rozmaite noszą znaczenia i w tém już  
 przez niektórych botaników był uży-  
 wany, chociaż w sposób mało oznaczony,  
 mówiąc bowiem np. o cząsteczkach  
 rośliny „*grudkowatych*”, przytaczają

między innemi gałązki trzmieliny,  
t. p.

**Liana**, pnącza.

**Lignum**, drewno.

**Locus**, (antherae), woreczek,  
*locellus*, półworeczek

**Lycotropus** (embryo), zarodek  
wędrownolaty.

**Micropyle**, okienko.

**Monochlamydeae**, jednookry-  
wowe.

**Mycelium**, grzybnia.

**Nodus**, gruzelek.

**Organismus**, ustrój; *organicus*,  
*ustrojowy*; *organismus*, *ustrojny*; *organ-  
on*, narzędzie. Wyrazy te może  
najmniej poirzechnie umieściłem w ni-  
niejszym słowniczku pomiędzy innemi,  
które albo zupełnie są nowe, albo wcale  
jeszcze nieularte, albowiem pisarze  
nowsi krakowscy dosyć je już upo-  
wszechnili. Uczyniłem to jedynie dla  
powiedzenia przy tej sposobności paru  
słów do tych, którym się zdaje, że od-  
szukiwanie w dawnej mowie wyrazów  
oznaczających pojęcia, jakie każdy,  
choćby cokolwiek tylko wykształcony  
naród sam sobie tworzyć musi, sprawa-  
dza zawiłkanie w myśleniu i obciąża ty-  
ko niepotrzebnie język. *Organ*, mówią,  
jest organem, nie narzędziem, funkcją  
funkcją, a nie czynnością t. p.; lecz  
na tem się kończy całe ich dowodzenie.  
Czyliż dziecko, którego umysł zas do-  
piéro same przedmioty zmysłowe i które  
zaledwie zaczyna tworzyć sobie po-  
jęcia oderwane, prędkiej zrozumie wy-  
raz *organ*, od wyrazu narzędzie, *or-  
ganizm* od *ustroju*? bynajmniej. Jed-  
ni i drugi potrzeba mu wprzód okre-  
ślić, lub objaśnić przykładami i dla  
czegoś nie lepiej uczynić to z wyrazem  
własnym a dokładnie rzecz samą odda-  
jącym? Jakimże sposobem zniknęły  
z mowy naszej owe affekta i respekta,  
regulamenty i autoramenty, i tyle set  
wyrazów obcych wprowadzonych do  
niej w czasie zepsucia smaku? Oto  
przez zastanawianie się nad nią, przez  
położenie logiczne rozstrząśnienie owych

pojęć i odszukiwanie w dawnych pismach  
wyrazów im odpowiadających. A cho-  
ciaż są i z postępem czasu zawsze po-  
wstawać muszą nowe pojęcia, dla któ-  
rych nie mamy jeszcze gotowych na-  
zwisk, to przecież nie poważy się nikt  
twierdzić, aby język nasz nie miał do-  
syć źródłosłówów, z którychby je wy-  
prowadzić można.

**Orthospermaceae**, płaskoznarnowe  
**Ovarium**, zawiązek. Zpamię-  
dzy wyrazów użytych na oddanie tego  
narzędnia roślinnego, *zarodek* i *zawizek*  
znalazły już stosowniejsze daleko miej-  
sce; *jajecznik* i *jajnik*, są dokładnym  
wprowadzie tłumaczeniem łacińskiego  
*ovarium*, lecz równie jak to błędne,  
młody bowiem zaród nasienia (*ovulum*),  
nie ma najmniejszego podobieństwa  
z jego zwierzęcem. Dawna rzecz,  
że Czerwiakowski który uczuł całą nie-  
stosowność nazwiska *jajka* roślinnego,  
radzi jednak nazywać *ovarium*: *jajni-  
kiem*. Wszystkoto jednak nie może  
iść w porównanie z pocieszną nazwą  
*guzika owocowego*, przerobioną z nie-  
mieckiego: *Fruchtknoten*. A wszakże  
narzędzie, o którym mowa, ze względu  
ważności swęj i samego już położenia,  
znane jest nie tylko nie botanikom z po-  
wołania, ale nawet wieśniakom naszym  
i to pod nazwiskiem *zawizka*. Nie  
potrzebujemy nawet ani zmniejszać ani  
powiększać sfery tego pojęcia, tylko  
żywcem, jak mówią, przenieść ten wy-  
raz z mowy pospolitej do naukowej.  
Rozumię się iż tym sposobem wyrazy:  
*hypogynus*, *perigynus*, *epigynus* i t. p.  
oddane być muszą przez: *podzawizko-  
wy*, *kolozawizkowy*, *nazawizkowy*  
i t. p.

**Perigenium**, orodnia.  
**Perispermium**, bielmo. Wy-  
raz bielko, dotąd najpowszechniej uży-  
wany, nie może się utrzymać raz dale-  
go, iż przypomina część jaja zwierzęce-  
go, drugi raz dlatego, iż oznacza jeden  
z pierwiastków roślinnych. Gdy zaś  
z drugiej strony nazwisko obejmie, to-  
jest obce wszelkiej teorii, największą

przedstawia dogodność w użyciu, prze-  
to oddałem *perispermium* przez *bielmo*,  
wyraz, brany w niektórych znaczeniach  
za jedno z biłkiem

**Perisporium, kołozarodnik.**

**Phylodium, liściak.**

**Phyton, rostek.**

**Placentarium, łożyszcznia; pla-  
centalis, łożyszczennice.**

**Plumula, rostek.** W tém zna-  
czeniu używa Jundziłł wyrazu *rostek*,  
kielkiem zaś mianuje *rostellum*. Prze-  
ciwnie czynią inni botanicy, czego przy-  
czyną trudno się jest domyśleć. Wpra-  
wdziło w mowę pospolitą kielkiem na-  
zywamy przy wschodzeniu w trawach  
część wyrażającą później w łodygę,  
w innych zaś roślinach, część obraca-  
jącą się w korzeń, a lubo wątpliwe na-  
wet nie można, iż właśnie ta część, ze  
względu na kształt swój dała głównie  
powód do powyższego nazwania, je-  
dnakże dosyćby jeszcze obojętną było  
rzecz, która z dwóch owych części ze-  
rodka otrzymałaby imię kielka gdyby  
drugi z nich nie nazwana *rostk. em.*  
Wyraz bowiem *rostek* znaczy w dawnym  
języku też samo, co młoda latorośl, a za-  
tém i w naukowej mowie odniesiony do  
części zarodka nie może być użytym  
w znaczeniu korzonka, o ile ty ka łodyżki.

**Podospermium, ziarnosłopka.**

**Polygonia, wielokątne.**

**Pxydium, kubyżak.**

**Regime, ruszchotka.**

**Replum, oddzierka.**

**Rhizoma, korzeniak**

**Rudimentum, zamorek, ślad,**

**Ruminatus, pomarszczony**

**Seve, oskolnica.** Wyraz ten uży-  
wanym jest w wielu okolicach na ozna-  
czenie soku wiosennego drzew, jest zaś  
stosowniejszym od wyrazu *oskoła*, któ-  
ry w książkach brany bywa w témże  
znaczeniu, a który rzeczywiście ozna-  
cza porę wstępowania soku, i dlatego  
dawniej mówiono *oskoła* zamiast wie-  
sna.

**Spadix, bularka.**

**Spira, wężownica.** W naukach  
przyrodzonych napotykamy wiele po-  
jęć, które lubo oznaczone są wyrazami  
pożyczonemi od innych nauk, nie do-  
zwalają jednak tak ścisłego określenia  
swojej sfery, jak w tych ostatnich. Naj-  
dobitniejszy może przykład przedsta-  
wia nam pojęcie oddane przez wyraz  
*spira*. Raz znaczy on w botanice linią  
zwinłą na płaszczyźnie, tak, iż skre-  
ty jej są od siebie równonadległe; drugi  
raz taką linią o skrętlach coraz bar-  
dziej się oddalających; dalej znów linią  
o skrętlach leżących na różnych pło-  
szczyznach ponad sobą wzniesionych,  
obwinięta na walec lub ostrokągu, na-  
koniec powłócznicą cięła jakiego, zo-  
chowującego jeśien z wymienionych  
kierunków. Nie jest to więc ścisłe  
matematyczne pojęcie, a jednak w na-  
ukach przyrodzonych jest nadzwyczaj,  
dogodnym i koniecznym, i nie da się  
w języku naszym oddać przez *śrubę*,  
*śrubowaty*, *okręcony* i t. p. a tém mniej  
przez *grzejarkowaty* (!), jak to dotąd  
czyniono. Najstosowniejszym zdał  
mi się wyraz *wężownica*, który u Sol-  
skiego znaczył linią zwaną dziś *zwinę-  
tą Archimedes*, a oprócz tego oznacza  
w technologi naczynie złożone z rury  
okręconej w walec. Łatwo od niego  
wyprowadzić się doją przymiotniki: *wę-  
żownicowy*, *wężownicowaty*, któremu  
wyrazić można wszystkie stosunki owe-  
go pojęcia. Odróżnić tylko należy li-  
nią wężownicową od *wężykowatej*, to-  
jest *foliaty*, co wszakże żadnego zamie-  
szania sprawić nie może.

**Sporadicus, wielorodzajny.**

**Statio, stanowisko; habitatio, mie-  
szkanie.** Dokładnie, byłoby może nie-  
szkaniło *topograficzne* i *geograficzne* leca  
niedogodność nazwy dwuwyrazowej;  
przemawia za pierwszym.

**Stoma, szparka**

**Stromatosporeae, pokładko-za-  
rodnicowe.**

**Synsporeae, łączno-zarodnikowe**  
**Tegmen, obłóczka.**

**Testa, skórka.**

**Trichosporaeae, włosko-zarodnikowe.**

**Tricoela, rozrzucono-płciowe.**

**Trophospermium, ziarnożyw.**

**Tubus pollinicus, łagiewka,** może lepiej niż *mieszeczek*, albowiem wyraz miech, stracił dziś jedno ze swych dawniejszych znaczeń i budzi wcale obce przedmiotowi pojęcie. Ła-

giewką nazywano naczynie skórzane, wąskie a długie, używane do przenoszenia napojów; odpowiada ono dosyć dokładnie niemieckiemu *Schlauch* i dlatego oznaczyłem nim woreczki pyłkowe.

**Valva, łupina.**

**Vegetabile, rośl.**

**Zoosporaeae, zwierzo-zarodnikowe.**

Z kolei umieszczam spis nazwisk polskich nadanych przeziemnie roślinom. Nie będę tu wchodził w obszernie wywody potrzeby lub korzyści tworzenia takowych nazwisk, powiem tylko, że jak dziadowie nasi mieli niegdyś prawo nadawać imiona ziołom lub drzewom, których własności poznawali, lub które w jakikolwiek sposób na ich uwagę zasługiwały, nie troszcząc się bynajmniej o to, czy też same rośliny miały już swe nazwiska u Teofrasta, Pliniusza, lub gdziekolwiek indziej, tak i my dzisiaj, możemy tworzyć sobie własne wyrazy, o ile nam poznawanie nowych roślin wskazuje tego potrzebę. Komu by zaś nazwiska te zdawać się mogły za twarde i mniej dogodne w użyciu, niż cudzoziemskie, ten niechaj spróbuje, jakby mu składnie było mówić we własnym języku o *Kalikodasnach*, *Ahowajach*, *Trikspemach*, *Synzyganterach*, *Schistostegach*, *Schizandrach* i t. p.

W tworzeniu następujących nazwisk trzymałem się ogólnych prawideł, w przedmiocie tym za stosowne uznanych, a zatem mając na względzie albo kształt jakowej rośliny, albo podobieństwo z innemi, albo zwyczaj i mniemanie, jakie krajowcy o nich mają, albo własność i t. p. (\*)

(\*) Wspomnieć tu muszę, iż dlatego polskie nazwiska rodzin kończą na *ate* (łacinskie: *aceae*), plemion zaś na *owe* (łacinskie: *cae*), że właśnie zakończenia te najlepiej określają stosunek, w jakim rośliny jednych i drugich stoją względem siebie. Rodzaje jednej rodziny nie mają częstokroć żadnego uderzającego podobieństwa pomiedzy sobą i połączone są daleko mnię, niż liczbą pięciu niż rodu jednego plemienia a właśnie (takie stopniowanie podobieństwa wyrażają zakończenia *ate*, *owe*, w naszym języku. Wyjątek od tego muszą rozumieć się stanowić rodziny, biorące nazwiska nie od rodziny, a od kształtu korony, kwiatostanu i t. p., to bowiem ze względu na znaczenie zakończenia *owe* muszę utrzymać konieczną. Zakończenia *sae*, *cae*, *sae*, nadawane przez Czerwinkowskiego plemionom, stosowniejsze są dla podrodzajów, oznaczają bowiem bardzo już ścisły związek pomiędzy przedmiotami, którym są dodane.



**Achras, pigwica.**  
**Alangium, wyrczczka.**  
**Anacardium, orzechowec.**  
**Apostasia, wędziczek.**  
**Atherospermum, oboczek.**  
**Balanophora, galecznica.**  
**Barringtonia, pojawka.**  
**Bassia, masłoz.**  
**Bauera, niemorzanka.**  
**Bauhinia, naducy.**  
**Bombax, sérecznik.**  
**Borbonia, tarniwon.**  
**Bromella, zapylec.**  
**Brunia, pogłowiczka.**  
**Bupleurum, przewiertnik.**  
**Burmanna, trąśnec.**  
**Byttneria, rożnolist.**  
**Cabomba, pływica.**  
**Cactus, cierniec.**  
**Calycora, pokoteczka.**  
**Carissa, szeregota.**  
**Catha, czuwalczka.**  
**Cedrela, cedroniec.**  
**Celastrus, zimisz.**  
**Cephaelis, skupiętka.**  
**Challisia, przyrodia.**  
**Chamaelacium, przeiężnik.**  
**Chamaecrops, karłatka.**  
**Chrysobalanus, złotomęs.**  
**Cobaea, seputa.**  
**Coleus, pochwałka.**  
**Combretum, trudziwzka.**  
**Cunonia, radziszczek.**  
**Cyclanthus, okalnica.**  
**Cyrtandra, skrzęliczka.**  
**Dillenia, wędzla.**  
**Dipterocarpus, dwuskrzydla.**  
**Dryas, debik.**  
**Drimys, zacierp.**  
**Ehretia, skromnotka.**  
**Eleocarpus, postrzępa.**  
**Epacris, szczylnica.**  
**Erythroxylon, krasnosok.**  
**Escallonia, leardzieczka.**  
**Euphoria, żyznica.**  
**Exostemma, obwieńcz.**  
**Ficoidae, soczystokowale.**  
**Frankoa, ozębka.**  
**Garrya, kolecznik.**

**Gesneria, żółotka.**  
**Gillesia, ubogła.**  
**Glycine, słodkiszek.**  
**Goodenia, rozłędka.**  
**Gunnera, wyskoczek.**  
**Haemodorum, zakrwawka.**  
**Haloragis, węglisz.**  
**Homalium, umiarek.**  
**Hovenia, szypułatka.**  
**Humirum, morzykisk.**  
**Hydrolea, przylepnia.**  
**Hydrophyllum, dziesiętka.**  
**Hypoxis, przykisk.**  
**Jungermannia, sprzązga.**  
**Lardizabala, krępiek.**  
**Leptospermum, malczka.**  
**Logania, polata.**  
**Malesherbia, zaziółek.**  
**Malpighia, nagwiadka.**  
**Marcgravia, najgrasnik.**  
**Marsilea, zczwornik.**  
**Melanthium, czerniec.**  
**Melastoma, zacierik.**  
**Monimia, poleniec.**  
**Moringa, stradalka.**  
**Myrobalanus, kończatka.**  
**Nelumbium, bogorodk.**  
**Nerandra, wędzka.**  
**Nyctago, nocnica.**  
**Orentium, smorzech.**  
**Pandanus, pochutnik.**  
**Pittosporum, pospornica.**  
**Podostemon, zasennik.**  
**Potilla, gorzysko.**  
**Rafflesia, wawacznica.**  
**Rhizobolus, grubokla.**  
**Riccia, węgliska.**  
**Samyda, brzoźowiec.**  
**Saururus, węgliszczek.**  
**Sauvagesia, wielopłonka.**  
**Scaccola, okoczył.**  
**Scleria, kosiół.**  
**Simaruba, brygunecznik.**  
**Sphaenoclea, klinica.**  
**Spondias, śliwec.**  
**Stackhousia, zastalka.**  
**Stapelia, brudnota.**  
**Stilago, przepolek.**  
**Stylidium, skupiętka. \*\***

**Symphoricarpus**, *iniegieszka.*

**Ternstroemia**, *ciszonka.*

**Tremandra**, *wytrzymnik.*

**Trichillia**, *trójnathka.*

**Turnera**, *nizawka.*

**Vaucheria**, *zrostnica.*

**Vernonia**, *siłeniec.*

**Villarsia**, *grzybieczyk.*

**Vochysia**, *otulek.*



§ 1  
s...  
W...  
ogd...  
rzat...  
ogd...  
nu sa...  
re sig...  
festes...  
ca, ja...  
av m...  
ki: w...  
i bę...  
I  
wa...  
poez...  
d gr...  
kazu...  
wie n...  
z wie...  
Je...  
czka...  
podzi...  
sze...  
dadzi...  
u ra...  
zawa...  
wora...  
|| z a...  
nose...  
comp

## WYKŁAD POEZATKOWY

# BOTANIK I.

§ 1. Botanika jest umiejętnością, której przedmiotem są rośliny.

W wiadomościach wstępnych, umieszczonych na czele Zoologii, wymieniono główne piąta, odróżniające rośliny od zwierząt; a z porównania ich między sobą wyprowadzono określenie ogólne jednych i drugich. Tu ograniczymy się na przywiedzeniu samego tylko określenia: *Zwierzęta są to jestestwa, które się żywią, rozmnażają, czują i poruszają. Rośliny są jestestwa, które się żywią i mogą rozmnażać, lecz które ani czują, ani się dowolnie poruszają.* Określenie ściślejsze rośliny nie mogłoby być dobrze zrozumianem na początku tej książki; wyniknie ono ze wszystkich wiadomości w niej wyłożonych i będzie niejako ich wnioskiem.

Do wyrazu roślina, przywiązujemy zwykle wyobrazenie drzewa lub zieleń; pospolite to pojęcie, dostatecznem jest dla nas na początku niniejszego wykładu. Roślina ma zwykłe korzenie, łodygę i gałęzie, liście, kwiaty, potem owoce i nasiona. Tyle więc każdy, a ktokolwiek przypatrywał się roślinom nieco bliżej, wie nadto, że takowe części, np. kwiaty, składają się znowu z wielu części mniejszych.

Jeśli z kolei i te rozbierzemy, jeśli następnie w szeregu rozczłonkowań coraz bardziej szczegółowych, będziemy natlowali podzielić części wprzody otrzymane, na cząsteczki, jeszcze mniejsze, natrafimy nakoniec na takie, które się dalej podzielić nie dadzą, i te uważać musimy za pierwiastki ciał, któreśmy rozbiłali. Pierwiastki te noszą nazwisko *narzędzi prostych* (organa elementaria), części zaś powstające z ich połączenia, tworzące samę przez się całość dokładnie określoną i biorące udział w pełnieniu jakiego działania żywotnego, jakiej *czynności* (functio), nazywają się *narzędziami złożonemi* (organa composita).

## NARZĘDZIA PROSTE.

§ 2. Narzędzia proste. ten ostatni kres naszego rozbiorn, nie są ostatecznie i bezwzględnie prostymi, ponieważ umysł nasz nie może pojąć ciała bez części. Musimy się więc zatrzymać na granicy, poza którą zmysły nasze wsparte wszelkimi środkami, jakich tylko nanki dostarczyć mogą, nie dają nam poznać nic wyraźnego, ani pewnego. — poza którą zaczyna się pole przypuszczeń. Granica ta posunięta już została dosyć daleko przez udoskonalenie sposobów postępowania w postrzeganiu i ulepszenie narzędzi do tego celu służących, nadewszystko zaś mikroskopów <sup>(1)</sup>.

Jestli za ich pomocą badamy jakąkolwiek część roślinną, postrzegamy, że ostatni stopień podziału do jakiegosmy doszli, przedstawia nam mnóstwo wydrążeń różnych co do kształtu i wielkości. Jedne są ograniczone ścianą właściwą, na podobieństwo woreczka; inne są tylko odstępami pierwszych, próżniami, które woreczki owe, umieszczone jeden przy drugim, tworzą wszędzie, gdzie ich ściany nie stykają się z sobą bezpośrednio.

Woreczki, czyli wydrążenia opatrzone ścianami właściwymi, dają się pod względem kształtu sprowadzić do trzech głównych odmian. Jużto rozciągają się prawie we wszystkich kierun-



Fig. 1.

kach równo, a przynajmniej nie ma kierunku, w którymby się więcej niż w innym przedłużyć mogły. Woreczki mające taką postać, nazywają się *komórkami* czyli *pęcherzykami* (*cellulae v. utriculi*) (fig. 1).

Jużto przedłużają się, szczególnie w jednym kierunku, tak, że ich średnica podłużna wyrownywa kilka razy wziętej średnicy poprzecznej: wtedy zwykłe są na obu końcach zwężone; jeśli są krótkie, mają prawie postać wrzeciona, co spowodowało Du-

(1) Bez pomocy mikroskopu, części, któremi się zajmujemy, nie mogą być dobrze widziane, i w rzeczy samej żałować przychodzi, że pierwsza wiadomości tu wykładane, nie mogą być naocześnie przez uczących się sprawdzonemi. Dlatego potrzebaby, żeby nauczyciel, sam oswajony z używaniem narzędzi, i przyrzucaniem tkanek, pokazywał im pod mikroskopem główne odmiany takowych i objaśniał, co tym sposobem widzą. W tym celu przykładybrane tu są ile możliwości z pospolitych i łatwych do dostania roślin.



troche'a do nazwania ich *wrsecionami* (elostres) (fig. 2). Jeśli są długie, tworzą rurki spiczasto na obu końcach zaostrome. Ponieważ te ostatnie tworzą po największej części drewno i w takim razie nazywane bywają zwykle włóknami drzewnemi, przeto nadamy im imię rodzajowe *włókien* (fibrae) (fig. 3).

Nakoniec worerzki mogą mieć postać rurek tak długich, że oba ich końce są bardzo od siebie oddalone i że na raz, jeden tylko na polu mikroskopu widzianym być może. Wtedy nazywają się *naczy-niami* (vasa) (fig. 4).

Pomiędzy temi trzema stopniami, to jest pomiędzy komórkami, włóknami i naczyniami, nie ma granic bardzo wyraźnych. Włókna mogą być tak skrócone, że noszą nazwę komórek, lub tak wydłużone, że przechodzą w naczynia; lecz przejścia te nie zrzadzają wielkiego zamieszania, zawsze bowiem mamy do czynienia z tym samym rodzajem narzędzi, różne tylko odmienionych. Przejdźmy teraz do kolejnego badania kształtów i odmian podrzędnych, jakie każdy z nich przedstawia.



2. 3. 4.

## PECHERZYKI CZYLI KOMÓRKI

§ 3. Kiedy komórki nie są ściśnięte jedne przez drugie, kiedy się rozwijają równo w całym swym obwodzie, nie znajdując w żadnym kierunku przeszkody, która by je wstrzymywała (fig. 8), powierzchnia ich jest krzywą, a kształt kulistym (fig. 5),



7.



8.



5.

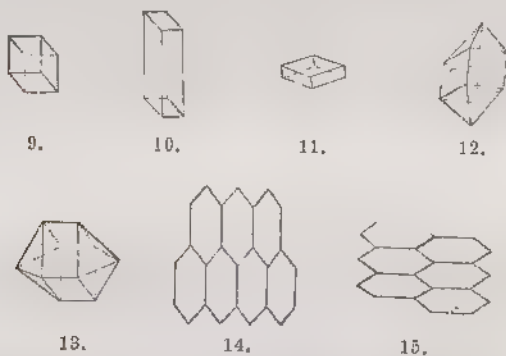


6.

lub eliptycznym (fig. 6). Kiedy przeciwnie rozwijając się, napotykać i cisnąć się wzajemnie, powierzchnie płaszcą się przez zetknięcie i pecherzyki przybierają postać bryły o wielu kątach, czyli wielościanu (fig. 7). Wtedy to właśnie przypominają one

komórki wosku w ulach (fig. 14 i 15), z kądem też nadano im nazwę komórek, która teraz używana jest zarówno z nazwą pęcherzykow. Tkanina wynikająca z ich połączenia, oznaczona bywa imieniem złożonem tkanki pęcherzykowej lub komórkowej, albo tylko pojedynczym wyrazem *miękkisz* (parenchyma). Niektórzy pisarze radzą zachować to imię dla tkanki ściśnionej, której komórki są kątowne, albo wielościennie (fig. 7), a nazywać *tkanką kulistą* (merenchyma) tkankę wietłą, utworzoną z komórek kulistych, lub eliptycznych (fig. 8).

Najpospolitsze kształty komórek wielościennych, są następujące: 1) sześciąt czyli kostka (fig. 9); 2) graniastosłup czworokątny, którego wysokość przechodzi inne wymiary (fig. 10); 3) kształt tabliczkowaty, to jest kształt graniastosłupa; którego wysokość nie wyrównywa innym wymiarom (fig. 11); 4) dwunastościan (fig. 12 i 13). Nie widząc nawet komórek



oddzielonych, można do pewnego stopnia odgadnąć ich kształt, porównując przecięcia poziome i pionowe tkanki. Nie ma potrzeby objaśniać, jakim sposobem komórki sześciennie, przecięte czyto pionowo czy poziomo, dają zawsze czworoboki równe; jakim sposobem dwunastościan (fig. 12 i 13) daje w jednym kierunku czworobok, a w drugim sześciobok (fig. 12 i 15), i t. d.; i t. d.?

Nie trzeba jednak sądzić, że postacie te posiadają ściłą kształtność figur geometrycznych, z którymi je porównujemy. W ogólności wiele do tego niedostaje. Kąty bywają stępione, boki jednego czworoboku bywają niezupełnie równe, linje nie-

zupełnie proste. Znaczna część figur dołączanych dawniej przy anatomjach roślinnych, jest niedokładną dlatego, że przedstawia kształtność, jakiej nie ma w przyrodzie.

Komórki mogą przeto mieć z jednej strony powierzchnią krzywą, a być z drugiej spłaszczone. Odmiana ta może być połączona z kształtnością, np. w postaci odłamku walca (fig. 16 *a*), beczki (*b*).

Nakoniec, mogą być gałęziste, to jest przedłużać się odrazu na wielu miejscach swej powierzchni w rozmaitych kierunkach. Wtedy zwykle dotykają się wzajemnie końcami przedłużeń i są najeższej nieregularnymi (fig. 17). Jednakże może i pewna kształtność towarzyszyć tej odmianie; tak np. czasami komórki przybierają postać gwiazdek, ulotkow słupa żłobkowego, i t. d.

§ 1. Rozumie się, że w tkankach ściśniętych, gdzie komórki zachodzą szczelnie jedno między drugie, dotykając się powierzchniami płaskimi, nie może między nimi zostawać miejsc próżnych (fig. 7 i 19). Przeciwnie, w tkankach wiotkich, gdzie



powierzchnie krzywe komórek stykają się tylko na niewielu punktach, miszą między nimi pozostawać przestwory mniejsze lub więcej rozległe (fig. 8 i 18 *m*), które się nazywają *przestworami międzykomórkowymi* (ductus, meatus intercellulares). Znajdują się one w większej liczbie tkanek, gdyż z powodu owej

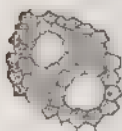
17. Komórki gałęziste wzięte z bobu (*Vicia faba*). -- *l l* Przorwy

18. Tkanina komórkowa w otka czwli kusta, wzięta z młodego łosca rojnika zwyczajnego (*Sempervivum tectorum*). -- *m* Przestwory międzykomórkowe.

19. Tkanina komórkowa ze rdzenia bzu pospolitego (*Sambucus nigra*). Komórki są kropkowane, tak jak na figurze poprzedzającej.

małej niekształtności, która jakośmy widzieli jest powszechną, zetknięcie części nie jest zupełnem; przestwory jednak tem są mniejsze, im tkanka jest bardziej ściśnioną.

Pomiędzy komórkami gałęzi-temi, które się dotykają końcami przedłożen wychodzących ze wspólnego środka, przestwory są daleko większe, i w tym razie zowią się *przerwami* (lacu-



20.

nae) (fig. 17 11). Wyrazem tym oznaczają się w ogóle wszelkie przestwory dosyć znaczne, zamknięte wielą komórkami i nie mające ścian innych, nad ściany komórek otaczających. Przerwy przedstawiają często wielką kształtność, czyto uważane same przez się, czy też w stosunku położenia jednych względem drugich (fig. 20).

§ 5. Komórki mogą być ułożone bez widocznego porządku jedne względem drugich, nadewszystko wtedy, kiedy są niekształtne i nierowne. Kiedy zaś są kształtne i równe, wtedy w uszykowaniu ich daje się postrzegać pewną kształtność, i często widzimy je ułożone jedne za drugimi w rzędy proste, czyto w kierunku poziomym, czy w pionowym. Wtedy komórki



21.

22.

dwóch sąsiednich rzędów stykających się z sobą, mogą być albo naprzeciwległe, to jest położone w jednej wysokości (fig. 21), albo naprzemianległe, to jest położone w różnych wysokościach, tak, że środki komórek jednego rzędu odpowiadają mniej więcej końcom komórek rzędów sąsiednich (fig. 22). Ten ostatni rodzaj uszykowania, musi prawie koniecznie

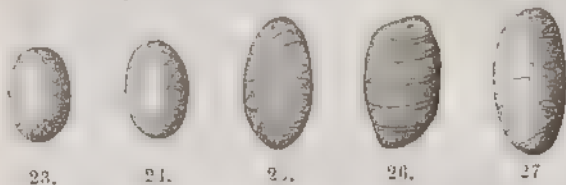
mieć miejsce tam, gdzie komórki są szersze w środku niż na końcach, np. przy kształcie dwunastosiennym (fig. 14 i 15).

§ 6. Ściany komórek nie zawsze jednakowo wyglądają. Już to zdają się być utworzonymi przez błonę gładką i zupełnie jednolitą (fig. 5, 6); już też błona ta przedstawia większą, lub mniejszą ilość kropeczek (fig. 23), lub krótkich kresek w kierunku poprzecznym, albo ukośnym (fig. 24), już na koniec zdaje się być w pewnych przedziałach podwójną przez małe nitki lub włóczeczki. Nitki opisują pospolicie wężowatą przez małe przedziały mniej lub bardziej do siebie zbliżonych, w całej długości komórek (fig. 25). Włóczeczki biorą także kierunek wężowaty,

22 Przerwy w tkance jaskru wodnego (*Ranunculus aquatilis*)



lub dzielą się na wiele pierścieni prawie poziomych (fig. 26), albo też wreszcie tworzą na powierzchni komórki rodzaj słatki o oczkach mulejszych lub większych (fig. 27). Przekonano się,



że ta różna powierzchowność nie znamionuje stale różnych komórek, gdyż jedna i taż sama komórka może według czasu w którym się ją bada, przedstawiać kolejno kilka takowych postaci. Potrzeba więc śledzić bacznie rozwijające się komórki, aby być w stanie zdania sobie sprawy z tych rozmaitych pozorów i z przyczyny która je spowoduje.

Badanie takie nauczy nas, że komórka w chwili kiedy ją zaczynamy odróżniać jako narzędzie oddzielne, jest woreczkiem utworzonym przez błonę pojedynczą, nieprzerwaną i jednolitą, która z początku miękka i wilgotna, zsyceła się i twardnieje powoli. Może ona pozostać w tym stanie, zamieniając tylko kształt i objętość; lecz w innych razach, na całej wewnętrznej powierzchni woreczka, tworzy się druga błona. Ta rozwija się w inny sposób jak pierwsza, gdyż zamiast rozciągać się na kształt obicia nieprzerwanego i dokładnie odpowiadającego błonie pierwotnej, rozdziela się na wielu miejscach, może dlatego, że wewnętrzny pęcherzyk, nowszy i miękniejszy od zewnętrznego, nie może mu w rozwijaniu się wydażyć. Na takich miejscach woreczek pierwszy nie jest podwojonym przez drugi, i zład owa nierówność grubości na rozmaitych punktach powierzchni. Możnaby przypuścić, że błona wewnętrzna tak rozciągana, rozdziela się na licznych punktach, tworząc przez to kropki, jakie na wielu komórkach postrzegać się dają. Lecz najczęściej zaobserwowana prawidłowość zdaje się panować w przerywaniu się pokrzywy wewnętrznej, która rozpada się niejako w nulkę lub wstążeczkę węzłowatą od spodu do

23 i 24 Komórki kropkowane i kręskowane, wzięte z tkanki bzu pospolitego.

25, 26 i 27 Komórki węzłowate, pierścieniowe i siatkowate, wzięte z tkanki jemioły zwyczajnej (*Viscum album*).

wierzchołka komórki. Jeśli skrety węzownicy są znaczute od siebie oddalone, otrzymujemy dwa paski węzownicowate równoległe od siebie; jeden, gdzie błona zewnętrzna podwojona jest przez wewnętrzną, drugi, gdzie tamta pozostaje nagą. Jeśli skrety stykają się dokładnie, przedziały między nimi są zaledwie odzraczone prążką nadzwyczajnie cienką, lub nawet nie dającą się spostrzedz. Lecz często skrety te oddalają się nieco od siebie w pewnych przestrzeniach, zostawiając błonę zewnętrzną nagą w miejscach, które oku naszemu wydają się zaledwie jako kropki, lub krótkie kręski. Być może, że żąd pochodzi owa kształtność i kierunek, jaki często spostrzegamy w kropkach i kreskach, któremi cała komórka jest pokryta. Wstążeczki pierścieniowate lub siatkowate, zdają się dozwalać podobnego objaśnienia, które zachowujemy do opisu naczyń, gdzie zjawisko to stanie się mniej ciemnym, z powodu, że je będziemy mogli postrzegać na większą stopę.

Grubość ścian komórki może się coraz bardziej powiększać przez utworzenie się woreczka trzeciego wewnątrz drugiego, czwartego wewnątrz trzeciego, i tak następnie. Jeśli się zdarzy, że trzeci nie tworzy się zupełnie na wzór drugiego, lecz wysięcia owe przestwory, w których tamten zostawił błonę pierwotną obnażoną, wtedy oczywiście ukaże się w tych przestworach, a pozostanie niewidzialnym we wszystkich innych miejscach, gdzie wspomniona błona jest podwojona. Niektorzy pisarze objaśniają tym sposobem odmianę, pod pewnym względem bardzo zagmatwaną, powierzchowności niektórych komórek, np. tych, w których oczka siatki są kropkowane w tym razie siatka należałaby do błony powtarnej, kropki zaś do trzeciej z rzędu.

Lecz zwykła błona powtórna służy za wzór tym, które się następnie wewnątrz tworzą. Te ostatnie towarzyszą jej we wszystkich zarysach, i przerywają się w tychże samych miejscach co ona. Można się o tem przekonać na przecięciach poprzecznych (fig. 28), lub podłużnych (fig. 29) komórek złożonych z pewnej liczby warstw na sobie leżących. W takim razie widzimy do-



28.



29.

28. Przecięcie poprzeczne komórek wziętych z mięsiva gruszek.

29. Przecięcie podłużne tychże.

ładnie liczne okręgi współśrodkowe, około wydrążenia wewnątrz leżącego, które tém jest mniejsze, im bliższe są warstwy powtarne. Z tego wydrążenia wychodzą poprzecznie małe *jamki* (foveolae), kończące się dopiero na błonie zewnętrznej i odpowiadające przerwaniu błon powtarnych. Rzeczą jest jasną, że jeżeli błony nie układały się jedne na wzór drugich, ich skręty nie będą sobie odpowiadać tak, aby przez to utworzyły jamki jednociągłe.

## WŁÓKNA.

§ 7. Mówiąc o włóknach, nie będziemy się wdawali w szczegóły, któreśmy rozbił przy komórkach, ponieważ różnica między nimi, zachodzi tylko co do postaci; a z powodu jednokowego rozwijania się, powierzchnia włókien musi mieć taki sam pozór, jak i powierzchnia komórek.

Widzieliśmy już, że długość włókien jest rozmaita: niewielka w jednych, które się zbliżają do komórek podłużnych, bardzo znaczna w innych, które się zbliżają do naczyń i które często umieszczone bywały razem z niemi pod nazwiskiem *naczyń włóknistych*.

Tkanka powstająca z połączenia włókien, nazywa się *tkanką włóknistą* (prosenchyma). Te z włókien, które są umieszczone prawie w jednej wysokości, dotykają się bokami, lecz na końcach muszą zostawiać między sobą przedziały wolne, w które wchodzić końce włókien pod i nad niemi leżących (fig. 30). W miększym przeciwnie, komórki wyższe i niższe położone są jedne na drugich płaszczyznami (fig. 19, 21) je ograniczającami (*cellulae parenchymatis sibi extremitatibus oppositae sunt, prosenchymatis appositae*).

Ściany włókien, w ogóle grube i dosyć twarde, tworzy zrazu błona pojedyncza i nieprzerwana, która może sama przez się nabyć pewnego stopnia grubości. Lecz zwykle liczne warstwy tworzą się jedne po drugich od zewnątrz ku wewnątrz, tak, że włókno, którego oś wydrążona zacięra się coraz



80

80. Włókna wzięte z powojnika zwyczajnego (*Clematis vitalba*).

bardziej i prawie niknie, może się wydać pełnem, czyli dokładnie bryłowatęm.

Ztąd pochodzi, że przecięcie tkanki włóknistej przedstawia ciało zwykle zbite, w którym części pełne daleko większą zajmują przestrzeń, niż miejsca próżne; najobszerniejsze nawet wydrażenie wewnętrzne włókien jest tylko kanałem podłużnym i wązkim, powierzchnie zaś ich zewnętrzne stykają się z sobą tak szczelnie, że prawie wcale nie zostawiają przestrzeni międzykomorkowych. Drugim skutkiem tego obocznego ułożenia, jest spłaszczenie brzegów stykających się, tak, że włókno wewnątrz obłe, od zewnątrz przybiera postać graniastokąpa. Widzieć to można wyraźnie na przecięciu poprzecznym tkanki włóknistej dostatecznie wykształconej (fig. 31).

Powiedzieliśmy już, że rozwijanie się włókien jest takie samo, jak rozwijanie się komórek. Od wzrostu pęcherzyka pierwotnego czyli błony zewnętrznej, zależy ich długość i szerokość; od tworzenia się późniejszego warstw wewnętrznych, grubość i ostateczna postać ich powierzchni, która zatem przedstawiać może takie same odmiany, jak powierzchnia komórek. I tu zdarza się dosyć często, że warstwa wewnętrzna powleka całkowicie zewnętrzną, nie przerywając się wcale, tak, że włókno zostaje i później równem, tak jak było z początku. Wewnętrzna warstwa może tu również ukazać się w postaci nitki węzownicowatej, lub wstążeczek połączonych z sobą w siatkę; lecz stannu tego nie napotykamy zbyt często. Za to pospolitsze są włókna kręskowane, a nadewszystko kropkowane (fig. 32). Kropki odpowiadają tu równie jak w komórkach miejscom, w których błona zewnętrzna nie jest podwojona przez wewnętrzną i w których kończą się ślepo małe jamki powstałe z rozstąpienia się błony powtórnej. Jamki te odznaczają się szczególniej w drzewie jodły i innych podobnych reszln, nazy-



32.

33.

31.

31. Przecięcie poprzeczne tychże.

32. Włókna kropkowane wzięte ze skrzydła nasiennego surmii (*Bignonia*).

33. Włókna wzięte z drzewa sosny pospolitej (*Pinus sylvestris*)

34. Przecięcia podłużne tychże



wanych zwykle iglastemi, a stanowiących rodzinę szyszkowych, którą później poznamy. Kropki są tu tak duże, że je zrazu wzięto za dziurki, ułożone są we dwa rzędy proste, zajmujące dwa przeciwległe boki włókna, a często każda z nich bywa obwiedziona *toczkiem* (areola) mniej lub więcej szerokim (fig. 33); budowa ta zbadana została dokładnie. Jeśli uważamy przez mikroskop plutek bardzo cienki włókna przeciętego podług płaszczyzny przechodzącej przez oba równoległe boki okryte kropkami, widzimy, że w miejscu gdzie się znajduje kropka, włókno zachyla się ku wewnątrz, tworząc tym sposobem wklęsłość, której obwód jest okrągły lub eliptyczny (fig. 34). Ta to wklęsłość łamiąc światło inaczej od reszty powierzchni do której należy, tworzy toczek, w którego środku kończy się krótkka boczna jamka, podobna do jamek włókien lub komórek kropkowanych i tworząca kropkę środkową. Ponieważ zaś kropki dwóch włókien sąsiednich zwykle sobie odpowiadają, przeto między nimi znajduje się mały przestworek soczewkowaty, taki, jakoby tworzyły dwa szkiełka zegarkowe zetknięte z sobą obwodami.

## NACZYNNIA.

§ 8. Dotychczas rozróżnialiśmy włókna od naczyń jedynie większą bez porównania długością tych ostatnich; w istocie bywa ona niekiedy bardzo znaczną, a nawet wyrównywa prawie długości całej rośliny. Przekonywa nas o tem łatwo, przejeżdżając przez nie bardzo cienkich nitkę, włosienca, lub włosów. Te bowiem wprowadzone przez otwór którego z naczyń na jednym końcu dość długiego kawałka rośliny, wychodzą drugim, świadcząc tym sposobem, że kanał jest nieprzerwany. Jeśli kanał jest bardzo wielki i prosty, jak np. w gałązkach winorośli, można, przyłożywszy oko do jednego końca, widzieć światło na drugim.

Jeśli obnażywszy jedno z naczyń długich uważamy je pod znacznem powiększeniem, spostrzeżemy stale dwie cechy: 1) powierzchnia naczynia nie jest nigdy gładką, jakto często bywa w komórkach lub włóknach, lecz przedstawia zawsze pewną nierówność, która jak widzieliśmy, tworzy się w łaniach dopiero po pewnym czasie, a to w postaci kropek, kresek, pierseieni i t. d.; 2) walec utworzony przez naczynie nie jest zupełnie kształtny w całej swej długości, lecz na pewnych punktach posiada przewężistości czyli zwężenia. Te bywają nie-

kiedy w równych od siebie odstępach i bardzo jedno do drugich zbliżone, niekiedy zaś spostrzegamy je tylko w znacznych albo też nierównych odległościach. Przy uważnym obejrzeniu części naczyn zawartych między dwiema najbliższymi przewięzistościami, uderza nas podobieństwo ich to do włókien, to do komórek. Podobieństwo zdaje się widoczniejszem po działaniu wrzącego kwasu siarkowego rozwiedzionego w wodę, który zwykłe części te od siebie oddziela. Mając je tym sposobem odosobnione przed oczyma, niepodobna jest odróżnić ich od komórek lub włókien, chyba przez to, że są przedziurawione szerzej lub wężej na obu końcach, któremi się łączyły z innymi częściami naczynia.

Z tych postrzeżeń można by wniesć, że naczynie składa się z szeregu komórek lub włókien, które końcami są ustawione jedno na drugich i których wydrążenia łączą się z sobą przez otwory umieszczone na tychże końcach. Jeśli szereg takowy składa się z komórek, wtedy przewięzistości będą zbliżone, a linja która je oznacza będzie poziomą, lub z lekka tylko nachyloną, tak jak powierzchnie, któremi komórki zwykłe na sobie leżą (fig. 32). Jeśli zaś szereg składa się z włókien, w takim razie przewięzistości będą mniej więcej od siebie oddalone, a linja je oznaczająca, będzie nadzwyczaj pochyłą, z przyczyny że należy do stożka, jakim się włókna kończą zwykły (fig. 35).

Podług powyższego przypuszczenia, naczynia są narzędziami mniej już prostemi niż komórki i włókna, ponieważ właśnie z połączenia wielu takowych powstają. Nic dziwnego, że na ich powierzchni znajdujemy takie same postaci kropek, kręsek, wstążeczek, tworzących węzownicę nieprzerwaną, lub rozłączonych na pierścienie, albo też połączonych w siatkę, i t. d., i t. d., o których wspomnieliśmy przy komórkach i włóknach; lecz ponieważ tu znajdujemy je stale, zaś w komórkach, jak widzieliśmy, nie ma ich w stanie pierwotnym i powstają dopiero z wiekiem, przez dodanie nowych warstw na wewnątrz; przeto musimy wniesć, że naczynia takie, jakiesmy opisali, nie są bardzo młode; że takimi nie od razu zostały utworzone, lecz że wprzód przechodziły inne kształty.

W istocie, biorąc roślinę lub część rośliny, zaraz po pierwszem jej ukazaniu się, nie znajdujemy najmniejszego śladu naczyń, lecz tylko same komórki zamknięte błoną równą i je-

i jedno  
przed  
cają je  
te same  
błony  
stanie

rych je  
spojon  
Przepr  
połącze  
tylko z  
dziurac  
zamkni  
na wiel  
potrojn

Wed  
chmi, ro  
tkosci  
morek  
czerna  
dnakże  
które  
cznej  
i to w  
Ty

nierow  
da ścia  
węzow  
znadzi  
czym c  
rales)  
a to ba  
bądz w  
wili po  
Co o

we (tr  
młode.  
§ 9.  
cowe s

i jednostajną. Później dopiero widzimy, że niektóre z komórek przedłużają się we włókna, a jeszcze później, że ślany utracają jednorodność i że ukazują się naczynia. Przechodzą one te same okresy kształcenia się, co komórki i włókna. Woreczek błonowy najprzód pojedynczy i jednociągły, grubieje przez wrastanie innych woreczków rozmaicie podziarawionych; w tym samym czasie woreczek zrasa się ściśle z dwoma innymi, z których jeden nad nim, drugi pod nim się znajduje; lecz ślany tak spojone zamiast grubieć jak inne, ciedzieją i uginą w części. Przegrudy, jakiby powinny znajdować się na powierzchniach połączenia, jeśli nie znikły zupełnie, to albo pozostawiają małe tylko zagłębienia, mające kierunek ich obwodu, albo siatkę przedziarawioną. Tym sposobem utrzymujemy kanał nieprzerwany, zamknięty zewnątrz błoną również nieprzerwaną, pojedynczo na wielu punktach rozmaicie uszykowanych, zas podwójną, lub potrójną na reszcie powierzchni wewnętrznej.

Według postaci rurek naczyń i różnych odmian ich powierzchni, rozróżniono rozmaite ich gatunki. Wymienimy je tu w krótkości jedne po drugich. Ponieważ naczynia są szeregiem komórek lub włókien, mamy tu więc do czynienia jedynie z połączeniami kształtów, z powtarzaniem postaci już znanych. Jednakże do przytoczonych już szczegółów możemy dodać niektóre nowe; gdyż w łasnie w naczyniach, z powodu bardzo znacznej ich objętości, odmiany takowe ukazują się najwyraźniej, i tu właśnie były najwcześniej i najlepiej badane.

Tylko co powiedzieliśmy, że powierzchnia naczyń jest zawsze nierówną, poznaczoną kropkami lub kreskami ułożonemi jak na ścianach komórek, to jest zachowującemi w ogóle kierunek wężownicy; dlatego też w większej liczbie dzieł nowszych znajdujemy naczynia także, oznaczone imieniem zbiorowem *naczyń* czyli *cewek wężownicowych* (*vasa spiralia*, *tubuli spirales*), dla odróżnienia ich od naczyń ze ścianami gładkimi, a to bądź *włóknistych* o których mowiliśmy już przy włóknach, bądź *włóknistych* albo *miękkich*, o których będziemy mówili później.

O co do samych cewek, rozróżniono *wężownicowe prawdziwe* (tracheae), tudzież fałszywe, obejmujące *cewki pierścieniowe*, *siatkowate*, *kreskowane*, *kropkowane*, i t. d.

§ 9. *Cewki wężownicowe* (tracheae). - Cewki wężownicowe składają się z walca błonowego, wewnątrz którego znaj-

duje się nitka zwinięta w węzownicę. Walec nie okazuje w dość znacznej długości żadnej odmiany, ani co do postaci, ani co do powierzchni; potem przechodzi w zwężenia stożkowate na obu końcach, z którymi często spojenie są końce innych cewek, przedłużając tym sposobem pierwszą w górę i na dół. Właściwie przeto cewki węzownicowe składają się z włókien bardzo przedłużonych (fig. 35).

Nitka węzownicowa cewki, ciągnie się nieprzerwanie od jednego do drugiego końca takiego włókna. Bywa ona zwykle porównywaną do dróta mosiężnego, stanowiącego sprężyny szelek; i to maluje rzecz dosyć dokładnie. Barwa nitki jest zwykle perłowo biała. Kształt przypisywano jej rozmaity, i rozmaicie go też określano; jedni uważali nitkę za wydrążoną, drudzy sądzili, że jest ryńkowatą na wewnątrz wyżłobioną, inni przyznawali jej inne jeszcze postaci. Najdokładniejsze postrzeżenia czynione przy pomocy narzędzi najdoskonalszych, jakiego posiadamy, przekonują, że nitka nie jest nigdy wydrążoną, lecz że różni się w kształcie swym podług miejsca i części, z których ją bierzemy; czasami jest spłaszczona jak wstążeczka, częściej jest zgrubiałą, a jej przecięcie daje koło, elipsę, lub czworobok. Ciągąc z lekka przełamana cewkę węzownicową, skrzyły węzownicy oddalają się od siebie i nitka się rozkręca (fig. 36), tak jak drót sprężyny w szelkach, rozciąganej w podobny sposób. Łamiąc ostrożnie młode gałązki, np. bzu, widzimy niekiedy, że kawałek dolny zostaje zawieszonym na nitkach tak cienkich, iż zaledwie je dojrzyć można: są to cewki węzownicowe rozkręcone, i dla tej to własności nazywają się one niekiedy *rozkręcalne*, dla odznaczenia od innych cewek węzownicowych, które się rozkręcać nie dają. Zresztą własność ta nie w każdym wieku napotyka się.

W cewkach bardzo młodych, których tkanina jest jeszcze nieco miękka, nitka nie posiada takiej sprężystości jakiej nabywa potem, i przerywa się wraz z rurką nie rozkręcając się wcale; w starości może znów stracić tę sprężystość, zapewne w skutek ścisłego spojenia się z częściami sąsiednimi.

35.

36.

Od e  
części  
dłuż.  
zewne  
jących  
warzys  
kręcam  
nią i n  
wet da  
w tych  
na ląpe  
40).

Co  
cewk  
napoty  
we, ku  
szczon  
do gor  
się pos  
włje si  
będzie  
Poa m  
duje si  
głom  
wła j  
zem  
nitki  
sia kę  
dla me  
Jako  
dnego  
Naje  
lecz m  
bywa  
przesz  
żeczne  
wiscie

37  
38.  
banano



Odległość skrętów węzownicy od siebie jest rozmaita; najczęściej każdy skręt dotyka bezpośrednio obu skrętów sąsiednich, to jest leżących nad nim i pod nim (fig. 36); wtedy błony zewnętrznej nie można dostrzec w odstępach prawie nieistniejących między nimi; bez wątpienia będąc zrosniętą z nitką, towarzyszy jej rozdzielając się, kiedy samą nitkę ciągniemy i rozkręcamy. W innych razach skręty pozostawiają między sobą odstępów widocznych, a nawet daleko szersze niż nitka, i właśnie w tych tylko przypadkach błona zewnętrzna daje się widzieć nieco wyraźniej (fig. 37, 40).

Co do kierunku, jaki bierze węzownica cewki, postrzeżono, że jeden częściej się napotyka od innych: jest to kierunek od prawej ku lewej ręce, jeśli patrzący uważa naczynie jako umieszczone przed nim w położeniu przyrodzonym, to jest obrócone do góry koncem najbardziej od ziemi oddalonym. Często uważa się postrzegacza umieszczonego w osi walca, około którego wyle się węzownica, i rzeczą jest jasną, że wtedy kierunek jej będzie odwrotny, to jest od lewej ku prawej ręce (fig. 38). Pod mikroskopem strona cewki obrócona ku patrzącemu, znajduje się względem niego w pierwszym, druga zaś strona w drugim położeniu, a oba kierunki krzyżują się z sobą. Jeśli cewka jest tak cienka, że obie jej strony znajdują się prawie razem w ognisku mikroskopu, pole jego przebiegać będą dwie nitki mające kierunek przeciwny, i które krzyżując się, kreslą siatkę złożoną z małych czworokątów (fig. 38). Ta postać zwłoka niektórych botaników, którzy nie byli w stanie jej objaśnić. Jakkolwiek kierunek bierze węzownica, nie zmienia go od jednego do drugiego końca cewki.

Najczęściej nitka skręcona w węzownię, jest pojedynczą; lecz nierzadko zdarza się znaleźć i dwie (fig. 38). Niekiedy bywa ich więcej (fig. 39), a w banana (*Musa*) liczymy ich przeszło 20. Wtedy nitki zbliżone i równoległe tworzą wstążeczkę węzownicową, która się także daje rozkręcać. Oczywiście, kierunek skrętów węzownicy będzie tem ukośniejszy,

37. Cewka węzownicowa o skrętach oddalonych, wzięta z łodygi cyka.

39. Cewka węzownicowa o wielu nitkach równoległych, wzięta z łodygi banana.



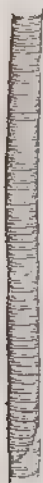
im z większej liczby nitok obok ułożonych składa się wstążeczka. ponieważ dwa skręty tej samej nitki oddalone są zawsze od siebie o całą szerokość wstążeczki. Kiedy przeciwnie nitka jest tylko pojedynczą i dwa jej skręty dotykają się wzajemnie jak w sprężynie szelek, skręty te przedzielone są tylko grubością samej nitki i biorą kierunek linji, której wznoszenie się jest tak uleznacze, że się wydaje prawie poziomą.



40.

Nitka pojedyncza nie zawsze pozostaje taką w całym swym biegu, gdyż niekiedy rozdziela się na dwoje, i wtedy zamiast jednej, widzimy dwie nitki cieńsze (fig. 40). Jest to przejście do cewek siatkowatych.

§ 10. **Cewki pierścieniowe i siatkowate.** — Jeśli patrzymy początku nazwy łacińskiej *tracheae*, to przystałaby raczej



41.



42.



43.

cewkom nad któremi teraz zastanawiać się będziemy, niżli cewkom węzłownicowym. Wrzeczy samej, będąc złożone z walca błonowego, obejmującego pierścienie czyli obrączki, umieszczone jedne nad drugimi (fig. 41), dałyby się słusznie porównać z tchawicą zwierząt. W ogóle są one większe od cewek węzłownicowych i daleko mniej jednostajne w całej długości. Jakoż pierścienie jednej i tej samej cewki, nie są dokładnie sobie podobne (fig. 42); zwykle ułożone poziomo, mogą jednak nachylać się nieprawidłowo w tym lub owym kierunku, bywają poprzedzielane od siebie odległościami nierównymi, na koniec mogą być przywiedzione do ułomków pierścieni, lub tworzyć nie koło, ale inny rodzaj linji krzywój.

Dlatego nie rzadko można widzieć między pierścieniami dłuższe lub krótsze kawałki węzłowicy, która raz łączy je z sobą (fig. 43), drugi raz nie zostaje z nimi wcale w związku.

40. Cewka o węzłowicy pojedynczej u spodu, a podwójnej u góry, wzięta z buraka (*Beta vulgaris*).

41 i 43. Cewki pierścieniowe wzięte z kodygi balsaminy zwyczajnej.

Takie kawałki węzownicy porównywano rożnił się do cewek węzownicowych; a ponieważ znaleziono w nich jedno tylko piętno odróżniające, to jest że nie są rozkręcalne, i ponieważ węzownica zrosła się mniej więcej z błoną walcową otaczającą, unosi z sobą kawałki tejsze przy rozdarcu, wniesiono więc ztąd, że to są cewki węzownicowe starsze, czyli stojące na wyższym szczeblu wykształcenia. Według tego, pierścienie powstawałyby z jednego lub więcej skrętów węzownicy, zbliżonych i spojonych ściśle między sobą. Jednociągłość węzownicy znika podług jednego przez to, że takowa przerywa się pomiędzy częściami zrosniętymi, które w skutek przedłużenia się cewki, zostały od siebie oddalone; podług drugiego przez to, że część leżąca między dwoma najbliższymi pierścieniami była wessana. (Ale to przypuszczenie zasada się na częstej obecności pierścieni połączonych z węzownicami, tudzież prątek, brozd, a nawet istotnych szpar znajdujących się na środku obręczek i równoległych względem ich brzegów; ta bowiem ich obecność zdaje się świadczyć o zrosnięciu się w jedno, dwóch lub więcej nitek równoległych.

Inni natomiast mniemają, że zgrubienia wewnętrzne błony cewek pierścieniowych nie miały w początku kształtu jednociągłej węzownicy, lecz że ukształcały się tak jak je znajdujemy: jedna część w kołach, inne w węzownicach, inne w kształtach mieszanych. Ci postrzegacze nie mogli nigdy znaleźć węzownicy jednociągłej, któraby potem zmieniła położenie i znikła. Zresztą, podług przypuszczenia zbijanego przez nich, część pośrednia między dwoma pierścieniami musiałaby zawsze jeden zachowywać kierunek; jej szerokość musiałaby być zawsze spójną względem szerokości pierścienia (zwykle był jego połową), gdyż ten musiałby powstawać z połączenia kilku (zwykle dwóch) skrętów; prątki lub szpary spostrzegane często na pierścieniu, musiałyby przypominać kierunek węzownicy. Tymczasem tego wszyskiego nie znajdujemy. Część pośrednia bierze niekiedy kierunki przeciwne, a to w jednym i tym samym podziale; jej szerokość równa się szerokości pierścienia, a prątki tegoż są równoległe z brzegami, nie zaś skierowane nkośnie z dołu do góry (fig. 44)



11 12.

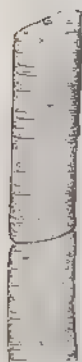
41 13 Kawałki cewek wziętych z przewodników główkowych (*Commelina tuberosa*)

Niekiedy dwa pierścienie po sobie następujące, lub nawet w jednym punkcie z sobą połączone, bywają nachylone względem siebie w dwóch przeciwnych kierunkach (fig. 45). Fakt ten, który się łączy z poprzednimi, może być tak objaśnionym, że pierścienie będąc z początku dość słabo spojone z walcem błonowym, mogą się od niego w części lub zupełnie oddzielić i opasć w jego wydrążenie; tracąc przez to położenie pierwotne, przybierają inne, mniej więcej pionowe.

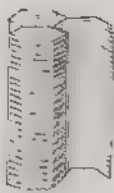
Po tem co się dotąd powiedziało, snadno jest pojąć, z jaką łatwością cewki pierścieniowe mogą przechodzić w siatkowate. Pierścienie pochylone w różne strony, połączone z sobą albo bezpośrednio na kilku punktach obwodu, albo pośrednio paskami rozmaicie skierowanemi; podziurawione niekiedy szparami, tём samem już tworzą często siatkę wietłą. Jeśli takie żywoły zbliżą się do siebie i będą liczniejsze, otrzymamy siatkę gęstszą i bardziej złożoną; ztąd też nierzadko można widzieć jedną i też samą cewkę w części pierścieniową, w części siatkową (fig. 46).

Cewki te kończą się wązkim stożkiem. Ich długość dowodzi, że równie jak cewki wężownicowe, złożone są zwykle z włókien.

#### § 11. Cewki kréskowane.



47.



48

wężownic, obrączek lub oczek niekształtnych, przedstawiają kréski poprzeczne, zajmujące część tylko obwodu rarki i ułożone zwykle prawidłowo jedno nad drugiem (fig. 47). Cewka miewa często kształt graniastosłupa, którego powierzchnie pokryte są owemi kreskami, kończącemi się ku krawędziom (fig. 48). Ułożenie krések i ich odstępów, porównywano ze szczeblami drabiny, i dlatego cewki mające podobną postać, nazywają się niekiedy *drabinkowatemi* (vasa scalariformia, scalaria), jednakże kréski nie zawsze są tak długie, lecz przybierają czasem postać małych dzimrek od guzików, podobnie ułożo-

47. Kawalek cewk. kréskowanej, wzięty z w. r. 1041.

48. Kawalek cewki kréskowanej graniastosłupowej, wziętej z długoszu królewskiego (*Osmunda regalis*).



nych, lecz zazwyczaj liczniejszych, tak, jak gdyby kilka z nich powstało z jednej kreski poprzerywanéj na kilku punktach.

Cewki te uważane są teraz równie jak i inne narzędzia, któreśmy poprzednio badali, za złożone z walca błonowego podwójonego na wewnątrz tkanką podziurawioną; kréski są miejscami, które odpowiadają dziurkom i na których cewka zamknięta jest tylko błoną zewnętrzną. Niektórzy pisarze sądzą, że w ułożeniu i kształcie kresek daje się spostrzedz pewną zgodność z częściami otaczającemi i otaczającą cewkę; że kreski leżą w tych miejscach, gdzie powierzchnie stykają się z sobą; że błona grubieje tam, gdzie się styka z krawędzią; że przeto w miejscach w których cewka leży obok innych podobnych sobie, istnieje kształtność znikająca tam, gdzie cewka przytyka do komórek krótszych i liczniejszych.

Cewki kreskowane brano były przez wielu pisarzy za jedno z pierścieniowemi i siatkowatemi; i w istocie kiedy siatka tych ostatnich posiada pewną kształtność, kiedy oczka jej są szczupłe i przedłużone poprzecznie, rozrozdlenie staje się trudnem. Uważano je także za przemianę cewek węzłownicowych, których skręty wyraźne i nieco oddalone na miejscach odpowiadających kréskom, łączą się z sobą w przestrzeniach środkujących. Przypadki, w których kierunek ukośny bieży w węzłownicę, a cewka rozciągana rozkręca się nakształt sprężyny, nadają niemieli temu pewne prawdopodobieństwo. Lecz i wtedy węzłownica byłaby utworzoną nie z jednej nitki, ograniczonej kréskami nad sobą leżącemi, ale raczej z paska mniej więcej szerokiego i zawierającego wiele rzędów równoległych krések (fig. 49); zresztą kréski są najczęściej ułożone poziomo i jako takie dają się spostrzedz w najmniejszych nawet cewkach. Najpierwszą zmianą, jaką widzieć można na błonie pojedynczej i jednorodnej, która je tworzy z początku, jest ukazanie się linii szarawych i równoległych (fig. 50), a postrzeżenia czynione najwcześniej i ile możności najszczegółowiej, nie pozwalają rozcznać nie takiego, coby było podobne do nitki zwiniętej w węzłownicę.

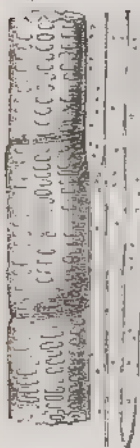


49. Kończyna cewki kreskowanej, wziętej z widłaka (*Lycopodium*); nasza część jest rozkrecona we wstęgu.

50. Cewka drabinkowata zaczynająca się rozwijać, wzięta z korzenia daktyli wschodzącego.

Cewki króskowane składają się albo z szeregow komórek podłużnych, zakończonych i przystosowanych do siebie ścianami ukośnemi, albo też z szeregow włókien stożkowato zakończonych.

§ 12. **Cewki kropkowane.**— Cewki kropkowane, które ze



51.

wszystkich cewek największej dochodzą objętości i których kanał wewnętrzny może być często gołym okiem widziany, wydają się jakby przesłane mnóstwem punkcików ułożonych w linie równoległe poziome, lub co się rzadziej nieco zdarza, ukośne (fig. 51). Co do początku tych punktów w rzędy ułożonych, robiono też same przypuszczenia co przy króskach; zarzuty podobnie są te same.

Cewki te mają postać walców, na których powierzchni pozakreślane są koła opatrzone kropkami, nieco ukośnie, lub częściej poziomo, umieszczone w przedziałach mniej lub więcej zbliżonych i w ogóle równych. Koła te mają też samą średnicę co i reszta rurki, niekiedy zaś nieco mniejszą, z kąd powstaje poczet zwężeń czyli przewężistości w pewnych odstępach (fig. 52).

Przecięcie płonowe cewki pozwala spostrzedz, że zwężeniom odpowiada niekiedy wewnątrz małe okrągłe zagłębienie, a czasem także cewka ogrzewana w kwasie saletrowym, rozdziela się w tychże miejscach na tyleż kawałków, z których każdy odpowiada oczywiście komórce mającej kształt beczulki o obu dnach wybitych. Tak więc cewka kropkowana, utworzona jest przez rząd komórek z sobą zrośniętych. Kropki są to miejsca, w których błona zewnętrzna jest nagą.



51. Kawalek cewki kropkowanej, wzięty z winorośli. Obok niego kulka włókien kropkowanych.

52. Kawalek cewki kropkowanej, wzięty z porzeczki zwyczajnej

53. Kawalek cewki kropkowanej, wzięty z jemioły; kształt cewki. przechodzi w paciorkowaty.

54. Cewki kropkowane wzięte z balsaminy, przybiernające u góry kształt paciorkowaty.

Jeśli przewężistości powstające przez zetknięcie się komórek bardziej wydłużonych w środku niż na końcach, są nadzwyczaj wydatne, cewka przypominać będzie kształt różańca, którego paciorki stykają się z sobą (fig. 53). Cewki więc tak nazwane *paciorkowate* czyli *robaczkowate* (dlatego że je także porównać można z ciałem robaka, złożonego z szeregu pierścieni) (fig. 54), są tylko odmianą postaci ogólniejszej. Odmiana ta okazuje się nietylko w cewkach kropkowanych, ale i w innych. W ogóle widzimy, że przy powstawaniu innych narzędzi, np. gałązek wychodzących z gałęzi, łosci wychodzących z gałązek, i t. d.; tam, gdzie cewki dla przejścia z jednych w drugie muszą zboczyć z kierunku prostego, części je składające uławiają to zboczenie skracając się, stając się mniej kształtnymi i łącząc się z sobą powierzchniami mniej obszernymi. Linja prosta musi się złamać w wiele linii krótkich, aby przebieść drogę krzywą. Tym przeto sposobem, włókna składające cewki wężownicowe, pierścieniowe, lub kreskowane, zwykle bardzo długie w łodydze, skracają się w kolankach a nawet przechodzą w komórki (fig. 54).

§ 13. **Przeobrażenia cewek wężownicowych.** — Wdzieliśmy, że cewki pierścieniowe mogą przedstawiać dość długie ołunki prawdziwej wężownicy; że z drugiej strony, przez cewki słatkowate przechodzą w kreskowane, wdziliśmy, że linja jednociągła tworząca kreski, przerywa się i zmienia w linję kropkowaną, stanowiąc tym sposobem przejście od cewek kreskowanych do kropkowanych; wdziliśmy, iż te rozkręcają się niekiedy przy rozciąganiu w paski wężownicowate. Nic więc dziwnego, że wielu botaników przypuszcza przeobrażenie jednych cewek w drugie, widząc w rozmaitych powyżej opisanych odmianach, różne tylko stopnie rozwinięcia jednego narzędzia, i mniemając, że ta sama cewka może kolejno przechodzić przez te wszystkie kształty, owszem okazywać w różnych wysokościach kilka takich na raz. Nanka ta została dalej jeszcze posunięta, ponieważ niepodobna oznaczyć ścisłych granic między cewkami a włókniami, między włókniami a komórkami; ponieważ w ogóle cewki złożone są z włókien i komórek, a wszystkie te narzędzia z początku jedną tylko mają postać, postać komórki utworzonej przez błonę jednorodną. Dodajmy do tego, że zawsze istota tworząca ścianę komórki, włókna, lub jakiegokolwiek cewki, jest zupełnie tą samą, złożoną z tych

samych chemicznych pierwiastków i w tymże samym stosunku. Można by złąć wulęść, że w roślinie jedno tylko jest narzędzie proste, prawdziwy Protensz, który w szeregu przemian przywdziewa rozmaite postaci, brane przez nas za różne narzędzia.

Ale strzeżmy się przesady w tej uwodzącej nauce o przeobrażeniach, i nie bierzmy podobieństw za tożsamość. Sąż wistocie różne odmiany cewek, kolejnemi tylko stopniami rozwijania się jednego narzędzia, i otrzymujemyż tę lub ową odmianę w miarę jak rozwijanie zatrzymuje się na tym lub owym stopniu? Postrzegawie, ten stanowi warunek prawdy naszych teoryj, pokazuje nam, że rzeczy inaczej się mają. Śledząc rozwijania się cewki, nie znajdujemy, aby ta w różnych swych zmianach, przedstawiała wszystkie inne gatunki cewek; toż samo rzecz można o komórkach. I ważamy nadto: 1) że w każdej części rośliny znajdują się niezmiennie te lub owe rodzaje komórek, włókien lub cewek: tak znajdujemy na przykład stale na pewnych miejscach cewki rozkręcalne, nigdy nie znajdujące się na innych; w takiej a takiej roślinie, w takiej a takiej części rośliny, nigdy nie napotykamy cewek kreskowanych; w takiej a takiej, znówu będzie ich podostatkami; 2) że mimo jednoci składu chemicznego ścian, skład istot zawartych w wydrążeniach bywa różnym; że ta różność jest stałą, tak jak kształty, i zależy od miejsca jakie wydrążenie zajmuje w roślinie. Tak więc, chociaż wszystkie narzędzia proste roślin są z początku komórkami, w których nie możemy odkryć widocznych różnic, niemniej jednak jest prawdą, że każda komórka zda się być od początku przeznaczoną do przyjęcia w dalszem rozwijaniu, takiej a nie innej postaci, do zawierania lub wyrabiania takiej a nie innej istoty. Nie jest to więc zawsze to samo narzędzie. Przechodząc ze swej postaci pierwotnej do ostatecznej, może przybierać wiele innych, pośrednich, i to jest właśnie granica istotnych przeobrażeń, którą trzeba się starać należycie oznaczyć, jeśli chcemy dobrze określić narzędzia. W tych poszukiwaniach bardzo się trzeba mieć na baczności co do złudzeń, do jakich może dać powód nadzwyczajna prostota tkanki roślinnej; prostota, która pokrywając różnice, a mnożąc podobieństwa, tworzy pojęcia o sztucznej jednakości, otrzymywane tem częściej i tem konieczniej, iż badano przedmioty daleko mniej-ze, przy pomocy narzędzi daleko mniej doskonałych.

§ 1A  
rozrzą  
opis  
aby z  
nia no  
pria, v  
se. wy.  
Są t  
mi. tak  
one pr  
czyna  
w sw  
nżyw  
czepi  
jak pi  
gulez  
chodz  
del  
w pew  
te nie  
lewk  
k-zia  
i co  
rosn  
ksz  
miej  
55 B  
ciąg  
czas  
w ży  
wego  
zaw  
kier  
wsz  
ne n  
by r  
lec  
klos

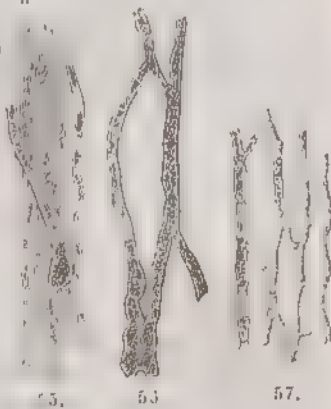


§ 14. Naczynia właściwe czyli **mleczowe**. — W skutek roztrząśnienia powyżej umieszczonego, odłożyliśmy na później opis naczyń, które się zanadto od wszystkich innych różnią, aby z niemi kiedykolwiek mogły być zamieszczone: są to naczynia noszące nazwę *właściwych* czyli *mleczowych* (*vasa propria, vitalla, seu vasa lacteis*), ponieważ zawierają sok właściwy, zwany *mleczem*.

Są to rurki błonowe połączone z sobą gałęziami poprzecznymi, tak, że ogół ich tworzy obszerną siatkę (fig. 56, 57). Mają one przeło większe podobieństwo do poprzednio opisanych z naczyniami zwierzęcymi, których cechą jest rozgałęzienie się w swęj drodze. Jednakże wyraz rozgałęzienie, nie może być użytym właściwie przy naczyniach mleczowych, które nie wyczerpują się przez ciągle po sobie następujące podziały, tak jak pień np. dzieli się na gałęzie, gałęzie na gałązki, i t. d. Te gałązki są prawie równe kanałom, które łączą i z których wychodzą pod kątem prostym lub ostrym.

Ściana błonowa jest przezroczysta i jednostajna, gdyż lubo w pewnych miejscach grubsza jest niż w innych, zgrubienia te nie zdają się być innego przyrodzenia od reszty naczynia.

Cewki są z początku walcami kształtnymi, bardzo wąskimi i cienkimi (fig. 55 a); później b rosnąc, zachowują niekiedy kształt walcowaty, lub też miejscami nabrzmiwają (fig. 55 b, 56). Nabrzmienia przez ciąg życia rośliny, mogą być czasowemi i wynikać, jak w żyłach zwierząt z chwilowego zatrzymania się płynu zawartego w naczyniach; niekiedy jednakże zostają na zawsze. Wydrążenie wewnętrzne może także nie wszędzie być równe, choćby nawet walec kształtnym był od zewnątrz, lecz może w pewnych odległościach mieć przewężistość.



55 i 56. Naczynia właściwe wzięte z jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*).

57. Naczynia właściwe wzięte z wierzchniczki słodkiej (*Euphorbia dulcis*).

C. H. Schultz, któremu winni jesteśmy wiadomości najdokładniejsze, jakie posiadamy o naczyniach właściwych, przypuszcza, że z wiekiem na miejscach odpowiadających przewężnościom, także pod nabrzmieniem i tam gdzie się naczynia z sobą łączą, tworzy się ścieśnienie, a później przedział zupełny; wtedy naczynia zamiast wydłużenia nieprzerwanego, przedstawiają szereg wydrzeń i oddzielonych jedne od drugich tyłuź stawami. Schultz nazywa je wtedy *naczyniami stawowatemi* (*vasa latu is articulata*) (fig. 57); *rozszerzonemi* (*expansa*) (fig. 55 b, 56) jeśli posiadają wspomniane nabrzmiałości (a co zdaje się stanowić najwyższy stopień ich działalności życiowej), lub *skurczonemi* (fig. 55 a) w pierwszym okresie ich rozwinięcia.

Porównując naczynia właściwe z cewkami, ujrzymy, że między nimi zachodzi stosunek zupełnie odwrotny, gdyż w pierwszych zamiast komorek początkowo oddzielnych, które się zrastają i otwierają w siebie dla utworzenia kanału jednociągłego, znajdujemy rurki właśnie z początku nieprzerwane, które się dopiero później przerywają i dzielą niejako na komórki. To przeto piętno, jeśli nie zaprzeczamy jego prawdziwości, a w każdym razie, częste łączenie się rurek tworzących prawdziwą siatkę, odróżniają nam wybornie naczynia właściwe, równie jak nieobecność dziurek w ich ścianach jednolitej grubości; przez co błona pierwotna nie jest porysowana paskami, kreskami lub kropkami, jakśmy to widzieli w cewkach, w loknach i komórkach. Ściany te cienkie zrazu, grubieją, jakśmy wspomnieli, starzejąc się; niektórzy nawet sądzą, że w nich rozznac można następstwo warstw.

**§ 15. Sposób w jaki narzędzia proste bywają spojone z sobą.** — Opisawszy główne odmiany narzędzi prostych u roślin, nie możemy pominąć zdania, które niedawno bardzo zajmowało botaników, to jest, w jaki sposób, jaką siłą połączone są te żywioły, któreśmy dotąd oddzielnie badali? Ponieważ wszystkie narzędzia dadzą się odnieść do komórki z której powstały, ponieważ często komórki tworzą większą część a niekiedy nawet całą miąższość rośliny; zdanie przeto powyższe przywiesić można do oznaczenia sposobu, w jaki komórki powiązane są z sobą.

Podług jednych, połączenie to jest bezpośrednie; ściany komórek zrazu współpłyune, zachowują czas niejaki pewien stopień

kości. k  
sasle  
twę z  
twardz  
blej, po

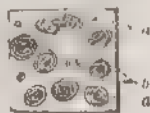
Nauk  
stroin  
H. Mon  
tanek  
wiąże  
stania  
bodo  
nych z  
my po  
rych c  
pach o  
sto sre  
ry nape  
stora i  
tej ros  
złożon  
ziemię  
ca ich  
stewk  
rach  
że tal  
barwi  
my ze  
łączy  
łstołę,

§ 1  
cyeh,  
podob  
gesto  
mów.  
Podt.  
przed.

54.  
morki.

kości, która jest dostateczną, aby kiedy ściany wielu komórek sąsiednich rozwijając się, spotkają i zetkną się z sobą, ułatwić zlepienie ich, i aby, nawet wtedy kiedy komórki stają się twardszemi, utrzymać je zlepione tym sposobem, silnie lub słabiej, podług kształtu i przyrodzenia tkanki przez nie utworzonej.

Nauka o połączeniu pośredniem, leżąca ulewielu tylko stronników, powstała od lat kilku, wspierana wielką powagą H. Mohla. Ono sądził, że pomiędzy komórkami znajduje się gatunek kleju różnego od nich co do przyrodzenia, a który je wiąże i który Mohl nazywa *istotą międzykomórkową* (substantia intercellularis). W niektórych roślinach prostej bardzo budowy, jak np. wodnych: szczególnie zaś morskich nazywanych zwykle *morszczynami* (Varechs), a które niżej poznamy pod nazwiskiem *Fucus* komórki (fig. 58 a a), z których cała roślina się składa, leżą w tak znacznych odstępach od siebie, że te ostatnie przewyższają często średnicę samych komórek. Całe te przestwory napełnione są istotą międzykomórkową (b), która przeto stanowi większą część miąższosci tej rośliny. Przeciwnie, w roślinach bardziej złożonych, w drzewach i ziołach pokrywających ziemię, komórki stykają się (fig. 7, 28) z sobą, a istota łącząca ich powierzchnię przyprowadzona jest do tak cienkiej warstewki, że uchodzi naszego oka; niekiedy jednak w przestworach międzykomórkowych staje się widoczniejszą, a nawet może takowe całkowicie zapełniać. Poznać ją można po odrębnej barwie i budowie, a to z powodu, że skład jej nie jest tożsamy ze składem błony komórek; komórki bowiem dają się rozłączać za pomocą odczynników, rozpuszczających wspomnianą istotę, a uleptykających błony.

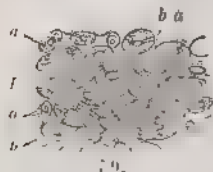


58.

§ 16. Mniemanie Murbela, jest różne od obu poprzedzających. Podług niego, tkanka roślinna powstaje z pewnego kleju podobnego do roztworu gumy arabskiej, który coraz bardziej gęstnieje, a nieprzerwany i pełny z początku, z czasem nabiera mnóstwa maleńkich wydrążeń, które są wnętrzami komórek. Podług tego zdania, komórki sąsiednie byłyby pierwotnie przedzielone jedną tylko wspólną ścianą, która może pozostać

58. Kawałek tkanki z rośliny morskiej *Himanthalia lorea*. — a a Komórki. — b Istota międzykomórkowa.

pojedynczą, lecz która zwykłej podwaja się, albo w całym obwodzie, albo tylko w części, a w takim razie nasamprzód przy krawędziach. Rozwijanie komorek odbywałoby się według tej teorii wcale przeciwnie jak według innych; komórki bowiem dążyłyby do rozklejania, a nie do sklejanja się z sobą. spojemne zaś ich byłoby stanem prawidłowym i pierwotnym, któryby zniknął z wiekiem. Kiedy tkanka zostaje w tym stanie (fig. 55 b b) a przeto tworzy siatkę jednociągłą, której wyźłobienia wystające są tyluż pęcherzykami oddzielnymi (a a),



Mirbel nazywa ją *tkanką komorową przekładaną* (fig. 59). Ma ona tu oczywiście znaczenie istoty międzykomorowej Mohla, chociaż początek jej byłby zupełnie różnym.

§ 17. Sposób w jaki narzędzia proste spółniczą z sobą. — Jeśli sposób spojenia narzędzi prostych przedstawia w badaniu niektóre trudności, to przeciwnie sposób w jaki one spółniczą z sobą, jest bardzo jasnym. W rzeczy samej widzieliśmy, iż ograniczone są błoną cienką i pojedynczą, która jeśli grubieje, to niejednostajnie na całej wewnętrznej powierzchni, gdyż na wielu miejscach zostaje pojedynczą. Przepuszczalność zaś takiej błony dowiedziona jest licznymi i stanowczymi doświadczeniami. Gazy więc lub płyny zawarte w wydłużeniach cewek i komórek, znajdują zawsze dla przejścia mnóstwo jamek bocznych, zamkniętych samemi tylko przegrodami błonowemi. Wielu pisarzy zaprzeczało nawet istnienia tych przegród, nazywając dziurkami i szparami to, co my zowieśmy kropkami i kręskami. Być może, iż błona znika w istocie czasami w miejscach gdzie pozostaje naga; widzieliśmy to na stykających się kończynach włókien lub komórek, których szeregi tworzą naczynia. Niekiedy walec błonowy cewki znika zupełnie, a pierścienie jej utrzymywane są tylko przez części sąsiednie, które przeto miejscami tworzą ściany cewki. W niektórych roślinach istnienie prawdziwych dziurek, nie ulega żadnej wątpliwości.

W dwóch stykających się komórkach, jamki boczne jednej odpowiadają zwykle jamkom drugiej, tak, że w ogóle dwie



jamki należące do różnych komórek, zdają się zlewać w jedną (fig. 60 *a*). ułatwiając spójnienie obu wydrążeń bez przerwania jednakże błony komórek. Przejście więc płynu z jednego wydrążenia w drugie, jest zawsze albo zupełnie wolnem, albo łatwem, albo przynajmniej możliwem.

§ 18. Gdy z wiązki skupionych cewek niektóre odłączają się idąc w bok, np. z gałązki w listwie, opuszczają kierunek prosty zakrzywiając się, niejednociągłość kanału zdaje się być zniszczoną w zagłębieniu; cewki biorące ten nowy kierunek, przytykają kończynami swemi (fig. 61 *aaa*) do kończyn cewek, które składały wiązkę pierwotną. Dzieje się to więc to samo co przy każdym połączeniu włókien lub komórek, których szereg prosty tworzy cewkę, to jest powierzchnie stykające się, zostają częściowo lub całkowicie przedziurawione: tylko że konce, które się tym sposobem łączą, zbaczają nieco od siebie.

Chociaż rozgałęzienie się cewek dzieje się stale w ten sposób, mamy jednak niektóre przykłady, że cewki węzłowe dzielą się na gałęzie nie za pomocą stawów. Widzieliśmy np. niekiedy można cewkę o podwójnej węzownicy, która się rozszczepia na dwoje, tworząc dwie cewki o pojedynczych węzownicach (fig. 62), przez oddzielenie się pod kątem dwóch węzownic zwiniętych wprzód równolegle. Piętno więc rozgałęziania się jednociągłości kanału, przez które odróżniliśmy narządzia właściwe od cewek, nie jest tak wyłącznem jak uważano, chociaż narzędzia rzeczzone za nadto są zkadina od wszystkich innych różne, aby miało być trudno określić je dokładnie.

§ 19. Zawartość narzędzi prostych. — Widzieliśmy, że tkanka roślinna posiada wszędzie wydrążenia rozmaitych po-



60. Komórki wydłużone, wzięte z korzenia daktyle. — *a* Kanały spójnienia.

62. Cewka rozkręcalna wzięta z dyni (*Cucurbita pepo*).

staci; że wydrążenia zajmują wnętrze komórek, włókien lub naczyń, albo też umieszczone są między nimi. Pozostaje nam śledzić, co się w wydrążeniach tych postrzega, czyli są próżne, czy też wypełnione przez inne ciała

Często zdają się być zupełnie próżne, lecz wtedy otwierając je pod wodą, widzimy wymykające się małe bańki dowodzące obecności gazu. Wszystkie pośrednie stopnie gęstości, poczynając od powietrznej aż do najbardziej, zbitiej, dają się napotykać w istotach zawartych w wydrążeniach tkanki: mogą one mieć postać pary, płynów rzadkich lub gęstych, galarety, ciasta, ziarenek rozrzuconych lub zebranych w bryłki, kamyczków, lub kryształów. Oczywiście tem łatwiej je postrzegać, im więcej się zbliżają do stanu zsiadłego; jeśli są w stanie gazu, potrzeba dla oznaczenia ich przyzwać w pomoc chemję; płynne natłniają się niekiedy po obnażeniu tkanki, a komórka która w czasie życia była płynem, może się okazać pod szkłem zmurniałą i próżną, albo też posiadać ślady tylko osadu, jeśli po ułożeniu została osuszona niektóre ciała w przrody rozpuszczone w płynach, jak np. gumy lub cukier w wodzie, żywice w olejku lotnym, etc. W czasie samego postrzegania, mogą także zajść niektóre zmiany chemiczne co do przyrodzenia zawartości; gdyż takowe wyrwane ze stosunków żywotnych, muszą być wystawione na zetknięcie się z nowemi działaczami, z powietrzem lub wodą, i t. d., i t. d. Poszukiwania przeto podobne, których wypadki są tak ważne dla objaśnienia życia roślinnego, wymagają więcej ostrożności, sposobów bardziej złożonych i rozmaitszych, a nakoniec nie mogą być tak wysoko posunięte, jak te, któremi zajmowaliśmy się dotąd.

§ 20. Jeżeli zaczniemy od istot stałych, których postrzeganie bezpośrednio jest łatwiejszem, obaczmy, iż mogą mieć różne położenia w wydrążeniu je obejmującym. Mogą np. wyszczelniać całą jego powierzchnię i tworzyć przeto jakby warstwę wewnętrzną, która od prawdziwych warstw niekiedy dopiero za nżyciem odczynników wykrywających skład chemiczny rozeznana być może: tak dzieje się z istotą mocno obfitującą w saletroród, którą znajdujemy umieszczoną w ten sposób we wszystkich prawie komórkach bardzo młodych, i której warstwa przyjmuje barwę różową, przy działaniu saletranu pierwszego merkurjuszu, niezmiennie całego reszty ścian. Istota zwana *włóknikiem* (*Obrium*), którą napotykały we włóknach

drzew n  
tak, ja  
zsiadła  
warst  
nawet  
z zawi

Toż  
rupia t  
żnie na  
istotę  
kala i  
szczon  
traw  
kiedy z

§ 2  
kształt  
w kup  
nawet  
które  
tek up  
blon.

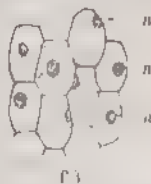
W  
podk  
ziarn  
socze  
lub cz  
W oz  
w mia  
ka zu  
i w p  
ją, ja  
którą  
wydr  
czy m  
go sa  
jako

drzewnych, nie tylko osiada na ścianach, ale przenika je nawet tak, jak gdyby istota jaka płynna wypełniwszy dziurki gąbki, zsiadła się i tworzyła z nią jedno ciało. W tym przypadku zawartość zelknicia bezpośrednio ze ścianami lub wprowadzona nawet w wielką miąższość, zlewa się do pewnego stopnia w jedno z zawieralnikiem.

Toż samo dzieje się z krzemionką, która dosyć często oskrotpia tkankę roślinną. Można się o tem przekonać, paląc ostrożnie na kawałku szkła małą ilość takiej (kanki). Ugłcił niszczy istotę roślinną, nie tykając istoty kruszcowej, która ją przenika i która zostaje na szkło, dając szkło krzemionkowy zniszczonej kanki roślinnej. Odnaczają się w tym względzie żądźbla traw czyli słoma, i zład to owe zeszkłone bryły, jakie się niekiedy znajdują w szczątkach stert spalonych.

§ 21. Istota zawarta wewnątrz komórek, posiada często kształt ziarenek, z których jedne są rozproszone, inne zebrane w kupki. Leżą one często przy ścianach, do których zdają się nawet przywierać, i wtedy wydają się jak plamki lub kropki, któreby z zewnątrz wzięte można za kropki powstałe w skutek utworzenia się jamek, opisanych wyżej przy zgrabieniach błon, z jakich się ściany te składają.

W wielu komórkach bardzo młodych, a nawet we wszystkich podług zdania niektórych botaników, daje się spostrzedz bryłką ziarnkowatą, mającą kształt kulki lub częścię soczewki, leżącą na wewnętrznej powierzchni, lub czasami jakby zagłębioną w błonę (fig. 63). W ogóle staje się ona coraz niewyraźniejszą w miarę rozwijania się komórki, a nakoniec zanika zupełnie. Jednakże w niektórych częściach i w pewnych roślinach trwa ciągle. Nazwano ją *jąderkiem komórki* (*nucleus cellulae*), nazwa, którą Schleiden radzi zastąpić imieniem *cytoblastus* (zrost, wydrażenie, komórka; *cytos*, pączek, zarodek), ze względu czynności jaką przypisuje jąderko, tworzenia w skutek dalszego swego rozwijania się komórek, których przeto byłoby niejako zarodkiem



63. Młode komórki z jąderkami n n, wzięte z buraka.

Ziarnka znajdujące się w komórkach, są niekiedy tak liczne i skupione, że łączą się (szczególniej po wyparowaniu płynów) w jedną bryłę zbłą, która wypełnia całe prawie wnętrze komórki; w innych razach są wyraźne i leżą każde z osobna. Przyrodzenie ich jest rozmaite, o czém można wnosić z rozmaitej ich postaci a nade wszystko z różnego sposobu działania na nie pewnych istot, mianowicie roztwórę jodu, zwykle używanego w tym celu przez postrzegaczy. Puściwszy kroplę tego roztworu na komórki, których zawartość badamy, widać jak ziarna przyjmują barwę, raz brunatną lub błędną albo mocniej żółtą, drugi raz niebieską lub ciemniej albo jasniej fioletową. W pierwszym razie można zwykle uznać ziarnka te za zawierające saletroród, za ziarnka *białka* (albumen), lub *sérownika* (caseinum); w drugim przekonany się, że ziarnka złożone są z istoty, która zupełnie pozbawioną jest saletrorodu, a która jest nadzwyczaj obfita w roślinach; ma właściwe znaczenie w ich odżywianiu; tą istotą jest *skrobiu* czyli *króchmal* (amylum). Ziarnka te rozpoznac można nie barwiąc ich nawet, po pewnych piętnach tyjących się ich postaci, która zwykle przedstawia nieregularną kulę lub wielościan, na którym dają się widzieć liczne okręgi spółośrodkowe, nakreślone około jednego punktu, leżącego zwyczajnie na kraju ziarna. Punkt ten czyli *znaczek*, odpowiada punktowi błony wewnętrznej komórki, na którym osadziła się pierwsza warstwa ziarnka skrobi, potem druga, która posunęła pierwszą ku wewnątrz komórki, potem trzecią, która podobnie posunęła drugą i tak następnie. Zład ziarno skrobi uważać można za złożone z pewnej ilości warstewek lub krążków ułożonych w stos jedno na drugim, już to prosto, już ukośnie i tem późniejszych i większych, im się bardziej zbliżają do znaczk; tem zaś starszych i twardszych im się bardziej od niego oddalają. Może się zdarzyć, że dwa lub trzy najbliższe ziarnka zlewają się w jedno, w którym wtedy spostrzegamy dwa lub trzy wyraźne znaczk; lecz wzrastanie dalsze, odbywa się zawsze na jednym z nich, gdzie układają się warstewki powstające po tem połączeniu. Wełhodząc w drobniejsze szczegóły, spostrzedz można, że kształt ziarenek niejednakowy jest w skrobi różnych roślin, lecz jest tak jednolity w jednym i tymże samym gatunku, że wprawne oko zdoła rozpoznać z jakiego jest wzięta. I tak weźmy przykłady najbardziej

zaane:  
z z. emu  
rozy (H  
dostate  
rozezn  
płatki  
roztwor  
biórą b  
zawiera

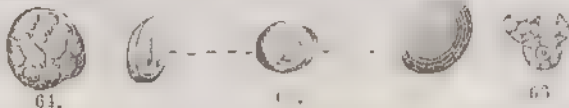


Obe  
cze czy  
zwisko  
naksz  
które z  
jod daj  
§ 22  
szłaby  
w nar  
liczne  
roślin  
szcza  
twory  
m. obk  
Te róż  
w wyd  
jedno  
rzenia  
skry  
wsz  
które  
wało

64. E  
66. 2  
68. 7



znane: i porównajmy płatki nadzwyczaj cienutkie, odcięte z ziemniaka (fig. 64), z ziarna żyta (fig. 65) i z ziarna kukurzy (fig. 66), a ujrzymy, że ziarenka skrobi wszystkich trzech dostatecznie się od siebie różnią, aby mogły być z łatwością rozeznanne. Jeśli do kropelki wody, w którą zwykle kładziemy płatki odcięte aby nie wyschły, dodamy znacznie mniejszą ilość roztworu joda, zobaczymy jak w tejże chwili ziarenka przybiorą barwę i odznaczą daleko wyraźniej komórki, które je zawierają (fig. 64).



Obecność także licznych ziarenek daje nam poznać mleczę czyli soki właściwe, krążące w naczyniach którym dają nazwisko (fig. 55, 56, 57); są one tu w ogóle bardzo małe i nakształt drobnego proszku, lecz nierówne między sobą; niektóre z nich większe od innych i często dziwacznej postaci, jod daje nam poznać jako ziarenka skrobi.

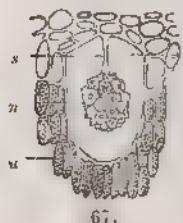
§ 22. Bardzo często napotykałyśmy we wnętrzu komórek kryształki; obecność ich niema w sobie nic zadziwiającego, gdyż w narzędziach rośliny, tworzą się w skutek samego rośnięcia liczne kwasy (np. szczawiowy, jabłkowy i t. d.); prócz tego roślina czerpie z powietrza i z ziemi kwas węglowy rozpuszczalny w wodzie. Z drugiej strony, w ziemi znajdują się roztwory alkaliów nieustrojowych, jakoto: wapna, potażu, krzemionki, które bywają wessane przez rośliny i krążą z sokami. Te różne roztwory muszą częstokroć spotykać się z sobą w wydrążeniach rośliny; a jeśli ciała w tychże zawarte, mają jedno do drugiego dostateczne powinowactwo i własność tworzenia razem związków nierozpuszczalnych, będą się mogły skryształizować w sole różnego przyrodzenia i postaci. Na pierwszy rzut oka, zdaje się, że to jest działaniem czysto-chemicznym, które się odbywa we wnętrzu komórek, tak jakby się odbywało w jakimkolwiek naczyniu, w którymby roztwory te zo-

64. Komórka napełniona ziarnkami skrobi, wzięta z ziemniaka.

65. Ziarenka skrobi z żyta.

66. Ziarenka skrobi z kukurzy.

stały mieszane i zostawione w spoczynku; a ponieważ kryształy znajdują się tém obficie, im starszym jest miękisz i im bardziej działalność jego żywotna jest osłabioną, możnaby się utwierdzić w tem mniemaniu, że tworzenie się ich zależy od sił niestrojowych, nie zaś od życia. Jednakże nastręcza się tu wiele uwag przemawiających za mniemaniem przeciwnem, wspartém nade wszystko świeżemi postrzeżeniami Payena, podług których kryształy nie tworzą się i nie pływają wolno w komórec, lecz istnieje oddzielny, należycie zbudowany przyrząd, który je tworzy i zawiera. Z jednego punktu ściany komórek, wychodzi sznurek złożony sam z komóreczek mniejszych, na którym zawieszona jest bryłka będąca drobną, jakby dopiero rozwijającą się tkanką komórkową (fig 67). We wnętrzu właśnie komóreczek składających ową bryłkę, gromadzi się i krystalizuje istota nieustrojowa, jakoby wżyle kruszen, i komórkito właśnie zdają się określać jej granice i postać; ztąd jedna i ta sama sól, np. szczawian wapna, może się w roślinach krystalizować w rozmaite kształty zupełnie od siebie różne, a zależące od różnic przyrządu, w którym się odbywa krystalizacja. Bryłka

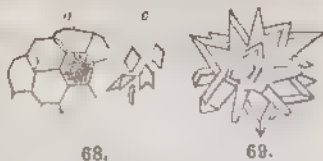


komórkowa daje się widzieć przed i po złożeniu w niej soli; lecz w ostatnim razie bardziej jest rozwiniętą, wyraźniejszą co do swój postaci, szczególnie po rozpuszczeniu soli w odczynnikach nie naruszających tkanki. Bez użycia bowiem tego środka, tkanka ustrojowa odziewająca kryształ, uchodzi oka dla cienkości swych błon, ściśle przystających do powierzchni kryształów.

Niekiedy komórka zawiera jeden tylko albo kilka kryształów, i wtedy objętość ich znaczna, dozwala rozczuć dokładnie ich postać. Lecz częściej napotykają się kryształy liczne, skupione i tak małe, że oznaczenie ich staje się trudnem i niepe-

67. Pokład tkanki komórkowej, wziętej z liścia figi sprężystej (*Ficus elastica*), w której się tworzą kryształy, mające postać jądra najeżonego kolcami n. Jądro to zawieszona jest na nitce s, w komórce bardzo obszernej e, leżącej po ł naszkórkem i otoczonej komórkami mniejszymi u, które zawierają ziarenka ubarwione zieloną.

wném. Wtedy układają się zwykle albo promienisto, to jest wychodząc ze wspólnego środka, albo też równolegle od siebie. W pierwszym przypadku są one większe lecz krótsze, a ogółem przybiera postać jądra kulistego lub jajowatego, najeżonego zewsząd małemi kolcami (fig. 68, 69); w drugim wydają się jak wiązka cienkich igiełek (fig. 70, 71). Tęto kryształki, wzięte zrazu za narzędzia roślinne, za rodzaj włosów, otrzymały nazwisko *igiełek* (raphidia). Godnem uwagi jest, że obecność kryształu w komórce, wyłącza zazwyczaj obecność ziarenek ustrojowych, o których mówiliśmy wyżej.



70.

71.

72.

Opisywano czasami kryształy, a mianowicie *igielki*, jako unieszczone w przewodach lub przerwach zewnątrz komórek. Błąd ten pochodzić może z wielu przyczyn: najczęstszą i naj-

68. Tkanka komórkowa z buraka; w jednej z komórek zbiór kryształków najeżonych  $\alpha$ , —  $c$  Kryształki odosobnione.

69. Kryształki skupione, wydolite z komórki ogonka rabarbaru falistego (*Rheum undulatum*).

70. Tkanka komórkowa obrazków pospolitych (*Arum vulgare*). Ziarenka zieleni  $g$ , wypełniają wiele komórek; w innych widać wiązki igiełek  $r$ .

71. Wiazki igiełek w komórce obszernej, otoczonej mniejszemi, wzięte także z obrazków.

72. Płatek tkanki z rośliny obrazkowatej (*Colocasia odora*). Komórki napełnione ziarnkami zieleni  $g$ , zostawiają między sobą przerwy, w których atęrczą cztery inne komórki zawierające wiążk., igiełek  $r$   $r$   $r$   $r$ .

bardziej przyrodzoną, jest rozproszenie tych ciałek przy rozbiciu odcinków z rośliny, które wymaga wielu starań i zręczności, aby nie rozedrzeć ścian komórek; często bowiem noż przecina takowe, rozłącza igiełki i przenosi je w ktorekowiek z wydrążeni sąsiednich. Lecz można niekiedy napotkać wiązkę igiełek sterczącą w przerwach lub zajmującą takowe prawie całkowicie, chociaż tkanka nie zostanie obrażoną. Komórki bowiem, w których się tworzą kryształy, rozwijają się niekiedy tak nadzwyczajnie, że wnętrze ich zda się być przerwą (fig. 71), albo też leżąc na ścianie prawdziwej przerwy, sterczą w jej wnętrzu (fig. 72), które wtedy zdaje się samo zawierać kryształy. Dotychczas przeto znaleziono kryształy tylko w wydrążeniach komórek.

Wprawdzie można czasem napotkać w przewodach lub przerwach istotę niestrującą, złożoną z krzemionki lub kwarcu krzemionkowego, ale tylko w bryłkach nieregularnych.

§ 23. Komórki, które składają największą część ziarna pszenicy i innych zboż tak bogatych w skrobią, z których otrzymujemy mąkę, zawierają nadto w swych wydrążeniach istotę mlekką i sprężystą, która je wypełnia i sklepa ziarenka skrobi. Ta istota nazwaną została *kłajstrem* (gluten).

§ 24. Inne istoty posiadają gęstość coraz mniejszą, nie będąc jednak jeszcze płynnymi; ukazują się one w postaci płatków obłóczkowatych lub w postaci galarety; taką jest istota zwana *zielenią* (chlorophyllum), która tak wielkie ma znaczenie w życiu rośliny i nadaje im barwę. Pływa ona w rozciekku zawartym w komórkach i osadza się na częściach stałych, które się z nią stykają, na ścianach wewnętrznych komórek i na ziarnkach jakże się w tychże znajdować mogą; dlatego to jedni brah ją za płyn zielony, inni za bryłki ziarnek tejże barwy. Lecz płyny i ziarenka są same przez się bez barwy, i przybierają takową od warstewek je obłóczających. Ziarenka więc zieleni mogą również jak te ktoreśmy już dotąd przejrżeli, zajmować różno położenie: mogą przylegać do powierzchni wydrążenia, lub pływać w rozciekku tamże zawartym; mogą okazywać różno kształty i wymiary, i bez wątpliwości mogą także być różnego przyrodzenia. Wzdłżymy, że wiele z nich barwi się niebiesko za użyciem roztworu jodu, co przekonywa, że są ziarnkami skrobi. Inne brunatnieją, czy to dlatego, że zielona obłoczka jest bardzo gruba i nie dopuszcza jodowi wpływać na



jąderko, czy téż że istota ziarnek jest odmienna. Często liczne ziarnka zlepione są razem jakby galaretą zieloną i tworzą przez to ziarnko złożone. Część rośliny zielona, zanurzona przez czas niejaki w wysoku, traci barwę, co dowodzi rozpuszczalności zieleni w tym płynie, i pozwala wnosić o podobieństwie jej z żywicami.

Istota barwiąca niekiedy komórki żółto, zdaje się być blizką zieleni co do przyrodzenia i własności; zaś barwiąca je niebiesko, różowo lub fiołkowo, jest płynem wodnistym i rozpuszcza się téż zupełnie w wodzie. Częściej jeszcze płyn komórek jest prawie bezbarwnym, tak jak ten który pod umiennem oskolnieniem, występuje przez cewki. Oskolnica zawiera już wrozworze niektóre istoty, które się gromadzą w komórkach, albo téż pierwiastki, przez których połączenie istoty takowe powstają. Znajdujemy jeszcze w komórkach lub przerwach, mających kształt zawieralników, płyny innego przyrodzenia: gumę rozpuszczoną w wodzie, oleje tłuste i lotne, w których rozpuszczone są żywice. Gazy napotkać można w przerwach położonych albo ku powierzchni rośliny, albo nawet niekiedy dosyć głęboko.

§ 25. Widzimy z tego co się powiedziało, że istoty różnego przyrodzenia i różnej gęstości, napełniają wydrążenia rozmaitych narzędzi składających roślinę, a to nie bez wyboru, lecz umieszczone koniecznie w tém, a nie inném narzędziu. Jednakże nie trzeba sądzić, że jedno i to samo narzędzie musi stale zawierać tę samą istotę; działanie żywotne sprawia tu zmiany prawie ciągłe, i tylko z zawieszeniem lub ustaniem życia, następuje stan niezmienny i ciągle trwający. Komórka zzieleniała pod wpływem światła, nie posiadała wprzód żadnej barwy, a starzejąc się zmienia ją rozmaicie; zanim napełniona została ziarnkami zsiadłemi, zawierała tylko płyny; później także dopleru zawierała kryształy; naczynia prowadzące o pewnej porze oskolnionę, w inną napełnione są tylko powietrzem. Badania czynione w jednej tylko epoce, rzuciłyby więc błędne światło na czynności wszystkich tych narzędzi, które trzeba postrzegać we wszystkich pojawach ich życia, i bez wątplenia dlatego mniemania w tym przedmiocie tak są różnorodne, że postrzeżenia czynione były tylko urywkowo.

## NARZĘDZIA ZŁOŻONE.

§ 26. Narzędzia proste, których główne odmiany opisał-śmy, łącząc się z sobą, tworzą *narzędzia złożone*. Te znowu mniej lub bardziej powiązane, mniej lub więcej liczne, łączą się z sobą dla utworzenia rośliny. Najpewniejszym środkiem do poznania ile możliwości dokładnego wszystkich tych narzędzi, stanowiących ogółem swoim postawę, a czynnościami swemi życie rośliny, jest badać też roślinę od początku, to jest w postaci jej najprostszej i śledzić dalej jej rozwijanie się, zbierając wszystkie przemiany jakim podlega, rozbierając wszystkie części które jej przybywają.

§ 27. Pierwszą postacią w jakiej się roślina okazuje, jest komórka (fig. 73. 75 E<sup>1</sup>) napełniona istotą ziarnkowatą (fig. 75 E<sup>2</sup>). Są rośliny, które przez czas całego swego istnienia mało co wyżej wznoszą się nad ten stopień największej prostoty, a wszystkie zaczynają od niego, nawet te, które później dochodzą najwyższego stopnia ustrojności roślinnej. Pierwszy okres życia jestestw ustrojnych jest ten, kiedy stanowią jeszcze cząstkę jestestw sobie podobnych, w których się tworzą i które je rodzą. Nazywają się one wtedy zarodkami, a okres ten ich życia zarodkowym.

Zarodek więc rośliny jest zrazu komórką zawierającą w wydrążeniu swym ziarnko (fig. 73); jedyne zmiany, jakie zachodzą przy rozwijaniu się niektórych zarodków, tyczą się ich okryw i istoty w nich zawartej; niekiedy także inne komórki gromadzą się około pierwszej; lecz w tej małej i jednostajnej bryle, niepodobna jest odróżnić wielu części, wielu okolic odrębnych.



73.

§ 28. Często przeciwnie, roślina w stanie zarodka nie tylko powiększa się znacznie przez nagromadzenie dość wielkiej ilości komórek, lecz przybiera kształty całkiem wyraźne i wczesne można w niej rozróżnić dwie różne od siebie kończyny. Jedna idzie w kierunku osi zarodka i jest mniej więcej kształtnie jajowata, druga zbacza nieco od tej osi, tworząc albo je-

73. Zarodek bezliscienny porostnic gwiazdkowej (*Murchantia polymorpha*). Takie zarodki nazywają się *zarodnikami* (*spores*).

dnę brodawkę położoną bocznie (fig. 74 E<sup>1</sup> c), albo też dwie brodawki umieszczone naprzeciw siebie (fig. 75 E<sup>1</sup> c c), między którymi przechodzi oś.



Z tych brodawek utworzą się tak zwane *liścienie* (cotyledones). Już więc w tym okresie mamy trzy odmiany zarodka: zarodek jednorodny bez części osobnych, bez liścieni (fig. 73); zarodek posiadający jeden liścien (fig. 74 E<sup>1</sup>) i zarodek posiadający takowych dwa (fig. 75 E<sup>1</sup>). Pierwszy nazywa się *bezlisciennym*, drugi *jednolisciennym*, trzeci *dwulisciennym*.

§ 29. W ogóle zarodki liścienne nie przestają na tym pierwszym stopniu rozwinięcia narządów je składających, lecz zamknięte w ziarnie, przylgnięte jeszcze do rośliny macierzystej, rosną we wszystkich swoich częściach, a mianowicie w liścieniach, czy w pojedynczych (fig. 76 c), czy podwójnych (fig. 77 c), które stanowią znaczną, a niekiedy nawet większą część zarodka wykształconego. Koniec przeciwny liściom nazwany został *kielkiem* (radicula) (też same figury r), czyli *korzonkiem*, gdyż właśnie z jego rozwinięcia się powstaje korzeń rośliny. Nad kielkiem na przedłużeniu osi

74. Zarodek jednolistny mł. niestnicy przoroślej (*Polimnion perfoliatum*). W różnych okresach rozwoju są: E<sup>1</sup> zaraz po ukazaniu się, kiedy jest jeszcze komórką, E<sup>2</sup> kiedy ma już części, kielek r, rostek g, liścienie c, zaczynają być wyraźne.

75. Zarodek dwulistny z gatunku wiesiołka (*Oenothera crassipes*) w różnych okresach rozwoju są: E<sup>1</sup> zaraz po ukazaniu się, kiedy jest jeszcze komórką, E<sup>2</sup> E<sup>3</sup> kiedy się składa z trzech lub więcej komórek skupionych. E<sup>1</sup> a c c różne jego części, kielek r, rostek g, liścienie c, zaczynają być wyraźne.

spostrzegać się daje, pomiędzy liścieniami jeśli takowych jest dwa (fig. 75 g), lub we wklęsłości nasady liścienia, kiedy ten jest pojedynczym (fig. 76 g), ciało daleko mniejsze od dopięro wymienionych. Na pierwszy rzut oka ma ono także postać brodawki, lecz badane uważniej i przez szkła powiększające, okazuje się złożonem z wielu blaszek bocznych względem osi, tak jak liścienie, których téż postać początkową przy po-



minają. Te małe blaszki rozwiną się później w liście; ogółowi ich nadano imię *rostka* (gemma, plumula), czyli *pączuszka*, ponieważ tak nazywa się połączenie liści nierozwiniętych i nagromadzonych na osi bardzo krótkiej, która się ma rozwinąć w gałązkę. Liścienie są także tylko jednym lub dwoma pierwszymi liśćmi młodej rośliny, lecz zwykle różniącemi się od następnych co do postaci i czynności. Zarodek przedstawia nam przeto poczet narządów bocznych czyli liści osadzonych na osi, której kończyna niepokryta liśćmi, stanowić będzie korzeń, a reszta utworzy łodygę. Ta zowie się w zarodku *łodyżką* (cauliculus).

76. Zarodek jednoliścienny rdestnicy przerosłej prawie dojrzały. — r Kielek. — t Łodyżka. — c Liścień. — g Rostek.

77. Zarodek dwuliścienny dojrzały migdału pospolitego. r Kielek. c c Liścienie.

78. Tenże z odsłoniętemi częściami, które się pomiędzy liścieniami ukrywają, po odjęciu jednego z liścieni. r Kielek, t Łodyżka, c Liścień pozostały. — b Hliza powstała przez odjęcie drugiego liścienia. g Rostek złożony z wielu listeczków.



§ 30. **Narzędzia zasadnicze.** Narzędziami zasadniczymi nazwane być mogą trzy owe części, już w samym zarodku liściennym bardzo wyraźne. Wszystkie zaś inne, które się w skutek rozwijania dalszego rośliny pojawiają, mimo różnic tak na pozór uderzających, mimo różności imion, któremi je też oznaczamy, są teraz w znaczeniu ogólném uważane za odmiany tylko owych narzędzi pierwotnych.

§ 31. Pierwotne zaś te narzędzia rozczniamy w kształcie i po ich względem położeniu, gdyż skład ich ostateczny jest jednakowy; jestto zbiór komarek mniej lub bardziej wielko połączonych. Kiedy zarodek jest zupełnie wykształcony, komorki jego liścieni są zwykle mniej lub więcej bogate w skrobią, nadewszystko jeśli liścienie są znacznej grubości; wtedy takowe wypełniają zazwyczaj całe nasienie i przeznaczone są wyłącznie do żywienia młodej roślinki w pierwszych chwilach następujących po okresie życia zarodkowego, to jest kiedy odłączona od rośliny macierzystej, zaczyna żyć osobno. Z powodu własne nagromadzenia skrobi w zarodkach, wiele nasion służy za żywność dla ludzi i zwierząt. Kiedy liścienie w zarodku już są bardzo rozwinięte, a szczególnie kiedy posiadają już postać liści, można w nich znaleźć w pewnych kierunkach, wiązki komórek podłużnych; są to pierwsze początki naczyń.

§ 32. Po rozstaniu się nasion, które można uważać za zniszczenie jajek roślinnych, jesu takowe otoczone będą pewnymi warunkami, sprzyjającemi dalszemu i niezależnemu ich rozwijaniu się, zostaną niejako wysiedlone i roślina zaczyna ów drugi okres swego życia, który się nazywa *wschodzeniem*; pomiędzy zaś warunkami wspomnianemi, pierwsze zajmuje miejsce pewien stopień wilgoci i ciepła, jaki zwykle przedstawia ziemia jeśli w nią niezbyt głęboko wsadziły nasiono.

§ 33. W pierwszych chwilach wschodzenia, roślina bierze pożywienie z siebie saméj, ze związków nagromadzonych czy to w okrywach nasennych, czy też w liściach. Związki te podlegają różnym chemicznym przemianom, wywołanym przez nowe okoliczności w jakich nasiono będzie umieszczone, i stają się przeto zdolne do wzięcia udziału w działaniach żywotnych roślinki. Wskutek tego, kiełek i rostek wzrastają. Zrazu przędź się odbywa rozwijanie pierwszego, i wtedy można się przekonać, że tylko kończyła część osi nazwanej kiełkiem i leżącej poniżej liścieni, należy właściwie do korze-

nia i kieruje się na dół; reszta zaś kieruje się do góry i należy do łodygi. Korzeń można łatwo poznać po nitkach drobnych, które przykrywają całą jego powierzchnię (fig. 120 r, rr') i którymi zaczyna wciągać soki ziemne. Wkrótce i rostek przedłuża się i ukazuje także, odpychając liście lub liścienie



które go okrywały. Listki składające go, otwierają się (fig. 79, 81 g) kolejno z dołu do góry osi, to jest tém wcześniej im są niższe; w miarę wzrastania liści i powiększania się ich liczby, liścienie wyczerpują się, cienieją, pochylają w dół, a w końcu

79. Zarodek wschodzący jednolicienny trawnicy błotnej (*Zannichellia palustris*), podobny do zarodka rdestnicy. — m Szyja, punkt srodzkodzący między łodygą i korzeniem r. Widoczny jest korzeń pozostały z brodawki końcowej (fig. 76 r), leżący u podstawy zarodka pod rozszerzeniem, które tu ma postać jakby kolnierzyka m. — c Liścienie. — g Rostek, którego pierwszy liść wyglądający z pochwy liściennia, ukrywa inne.

80. Zarodek dwulicienny wschodzący z gatunku klonu (*Acer negundo*). — m Szyja. — r Korzeń. — t Łodyga. — g Rostek.

81. Część wyższa tegoż bardziej rozwinięta. — c c Liścienie. — g Rostek, którego pierwsze liście już są

79. otwarte,

zwykle kształtu go. jak Je. n. n. sredn.

§ 3. cych si z Lscie wnatrz Nie wy w skut rodku. Narzę dluza,

§ 3. niem s. składa

znych dwulic w. rosl waja roslu Pącz stopi dygi pierw kami w jak stawa. razi. jed. n rozwi a op s gałaze ałack i co d dz n. c po leg Lsc.

zwykle opadają. Liście nowe różnią się w ogóle od nich kształtem (fig. 81) i dążą coraz bardziej do przybrania takiego, jaki posiadają nareszcie, rośliny zupełnie wykształconej. Jednakże liście pierwsze, a mianowicie te, które leżą bezpośrednio nad liśćmi, różnią się jeszcze czysto od innych.

§ 34. Kiedy roślina uwolniła się od swych okryw, stających się teraz niepotrzebnymi, kiedy nie biorąc już pożywienia z liści, które uschły lub opadły, czerpie je całkowicie z ziemi, wtedy rzecz można, że wschodzenie skończyło się. Nie wywołało ono pojawienia się części nowych, lecz przyniosło w skutek rozwinięcia, widoczniejszymi te, które istniały w zarodku, to jest narzędzia zasadnicze: łodygę, korzeń i liście. Narzędzia te nie przestają rosnąć, a w miarę jak się os przedłuża, ukazują się na jej bokach nowe liście.

§ 35. Rosnienie niektórych roślin jest takiem tylko rozwijaniem się przez dłuższy lub krótszy przeciąg czasu; przeto też składają się one z pojedynczej tylko osi, otoczonej liśćmi różnymi kształtów. Lecz bardzo często, szczególnie w roślinach dwuliściennych, na pewnych punktach łodygi, ukazują się małe wyrostki nazwane pączkami, które rozwijając się, przedstawiają z kolei wszystko to, cośmy widzieli przy rozwijaniu się roślina: to jest wydają liście wokoło osi, która się przedłuża. Pączek więc, a później gałązka, która jest tylko wyższym stopniem jego rozwinięcia, tem tylko różni się od roślina i łodygi otoczonej liśćmi, że wyrasta z łodygi a nie z ziemi. Ta pierwsza gałązka może z kolei sama znowu pokryć się pączkami, które zostają względem niej w takim samym stosunku, w jakim ona zostawała względem łodygi. Sposób ten wzrastania, który się może powtarzać większą lub mniejszą ilość razy, i którego skutkiem jest rozgałęzienie się rośliny, jest jedynie tylokrotnem powtórzeniem tego, co nam przedstawiało rozwijanie się pierwszej osi, znajdujące się już w zarodku; a opis tego, jest zarazem opisem rozwijania się wszystkich gałązek. Na wszystkich napotykamy tylko liście osadzone na osiach, różniących się wprawdzie co do porządku następnego, i co do wieku, lecz posiadających zawsze toż samo przyrodzenie. Zajmijmy się więc badaniem zmian, jakim stopniowo podlega pierwsza os, co do swej budowy i co do budowy liści.

§ 36. Badanie to podzieli się oczywiście na trzy rozdziały: o łodydze, korzeniu i liściach; lecz te rozmaite części posiadają jedną wspólną im wszystkim: jestto okrywa cienka, obciągająca całą powierzchnię rośliny, nazwana *naskórkiem* (epidermis), a którą zajmujemy się nasamprzód.

#### NASKÓREK.

§ 37. Przez długi czas mniemano, że naskórek należy do tkanki komórkowej, którą pokrywa, że jest tylko częścią jej najzewewnętrzniejszą, która twardniejąc w jedną lub więcej warstwach, zwolna zostaje zmienioną, wskutek zetknięcia się z powietrzem. Tak jest w istocie w pewnej ilości roślin bardzo prostych pod względem swej ustrojeności; lecz w innych komórki tworzące naskórek, są w ogóle tak różne co do postaci, wymiarów, sposobu połączenia i zawartości. od tkanki pod niemi leżącej, że dziś zgodzono się, aby naskórek uważać za układ zupełnie odrębny.

§ 38. Uważmy go najprzód na częściach znajdujących się w zetknięciu z powietrzem, na łodygach i liściach. Ono właśnie daje się oddzielić z większą lub mniejszą łatwością, od powierzchni narządzi tych młodocianych, w postaci błony często bezbarwnej i przezroczystej. Czasem nie wymaga to żadnego szczególnego przygotowania, czasem zaś oddzielenie następuje dopiero po krótszem lub dłuższem moczeniu, przez które tkanka komórkowa, pod naskórkiem leżąca i miętyle co on wytrwała, zostaje zniszczoną. Jeśli moczenie trwa długi czas, naskórek zostanie także naruszonym, i tym sposobem przekonamy się że jest złożony z dwóch części. Z tych jedna, trwalsza i zewnętrznější, jest skóreczką cienką i jednostajną, rozciągniętą na całej powierzchni (fig. 82, p p), druga wewnętrzniejsza, jest właściwym naskórkiem utworzonym z komórek obok ułożonych (fig. 82 e e).

§ 39. W ogóle komórki te posiadają wymiary prawie równe, a kształt tabliczkowaty, i tworzą pojedynczą warstwę jednostajnej grubości (fig. 83 e e). Prawie zawsze większe są od komórek tkanki pod niemi leżącej, chociaż znajdujemy czasem, że przeciwnie bywają mniejsze, np. w sldze sprężystej (*Ficus elastica*); w śniedku leśnym (*Ornithogalum syriaticum*). Umieściwszy przezroczystą blaszkę naskórka na płask pod

mikrosk  
leń n  
miesz  
złożon  
a częś  
żyłow.  
W pier  
części  
napoty  
kątów  
W ko  
kn odr  
ny ho  
na. i s  
Ściany  
mocno  
sma  
dnach.  
porząd  
wych,  
przy b  
stopie

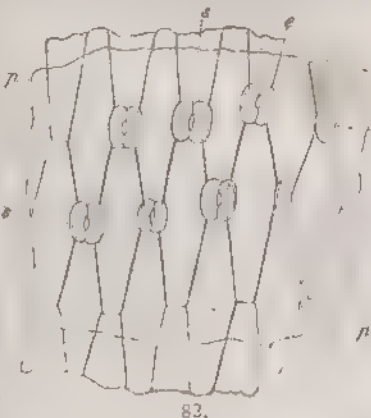
82 E  
/ 122 m  
2 2 11  
Z 24 14  
83. 1  
1980-201  
100 10  
100 10  
84 1  
1000 10



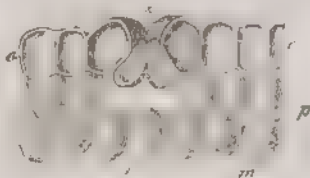
mikroskopem, komórki ukazują się bardzo wyraźnie: obwody ich na powierzchni zewnątrz są kształtne (fig. 82), lub niekształtne (fig. 84), złożone z linii prostych, a często także z linii wężkowatych (fig. 85). W pierwszym razie najczęstsze kształty jakie się napotykają, są czworokąty lub sześciokąty.

W komórkach naskórka odróżnić można ścianę boczną, ścianę dolną, i ścianę zwierzchnią. Ściany boczne spojone są mocno z odpowiednimi ścianami komórek sąsiednich, i z tego ściśłego

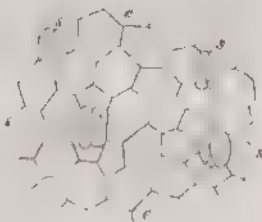
połączenia wynika nieoberność przestworów międzykomórkowych, tudzież wytrzymałość całej błony. Komórki lubo cieńsze przy brzegach niż w środku, posiadają jednak i tam znaczny stopień grubości.



82.



83.



84.

82. Płateczek rozpostarty naskórka, wzięty z liścia kosaćca pospolitego (*Iris germanica*). — Naskórek *p p* przeszyty jest otworkami mającymi kształt dziurek od guzików *f*; pod nim właściwy naskórek *e e*, o komórkach sześciokątych podługnych — *s s* Szparki.

83. Przekroje pionowe naskórka tegoż samego liścia, pokazujące ściśle połączenie komórek naskórkowych między sobą, i widzące z przodu zielony n. społny *p*, w którym widać przerwy *f* i przestwory międzykomórkowe *m* — *s s* Szparki.

84. Kawałek naskórka wziętego z powierzchni górnej liścia jaskra wodnego wystającego nad wodę. — *e e* Komórki naskórka — *s s s s* Szparki.

Ztąd też wydrążenia ich są przedzielone od siebie paskami dość szerokimi, które pod szkłem wydają się określone dwiema cienkimi linjami, co dało powód do złudzenia, wskutek

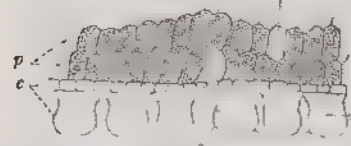


85.

którego niektórzy pisarze przypuszczali niegdyś bytność uplotu drobnych naczyń, w przedziałach komórek naskórka; mianowicie w przypadkach kiedy obwód tych nie jest wężykowaty (fig. 85). Te mniemane naczynia, są przeto tylko ścianami samych komórek.

Ściana dolna w zwykłych przypadkach, kiedy naskórek składa się z pojedynczej

warstwy, spoczywa na komórkach tkanki spodniej i spojona jest z niemi daleko słabiej. Ztąd też i ze spojenia komórek naskórka między sobą wynika łatwość, z jaką tenże oddzielać się daje od owej tkanki, w większych lub mniejszych kawałkach.



86.

Ściana zewnętrzna zostająca w zetknięciu z powietrzem, jest często daleko grubszą od innych, tak że wynosi niekiedy połowę grubości komórki (fig. 91 e). Ściana ta jest

zwyczajnie płaska, czego skutkiem jest równość powierzchni naskórka, lecz niekiedy każda komórka jest wypukła w środku,

i wtedy powierzchnia naskórka badana przez szkło powiększające, wydaje się jakby pokryta brodawkami lub kolecami (fig. 86 e'). Kiedy ko-

85. Kawułek naskórka wzięty z powierzchni dolnej liścia marzany fabryerskiej (*Rubra tinctorum*). c Komórki naskórka — s Szparki.

86. Przecięcie poziome naskórka liścia z *Roschea falcata*. — Naskórek e składa się z dwóch warstw: komórki zewnętrznej e', wielkie i wzdęte; komórki wewnętrznej (przeszyte przy s szparka) maleńkie, mniejsze nawet od miększu zielonego leżącego pod niemi p. — ll Przerwy z których jedna odpowiada szparce.

morki b  
podob  
zill, w  
wych.  
ogóln.e

§ 10  
zewnę  
stkich  
z powie  
w pewn  
za uży  
się tył  
wynios  
wzięły  
wzrzym  
tworzą  
siokąt  
ulożone  
Miedzy  
sobie w  
(s s),  
jęc)m  
przez  
szpar  
z sob  
miedz  
ktore  
w wię  
jakim  
nad wy  
kami b  
psą bar  
moze s  
znajdu  
Przeko  
połowe  
druga s

8. K.  
czerek p

morki bardziej wystają na zewnątrz powstaje włos, lub inne podobne narzędzie (fig. 87 p). Nie będziemy tu jednak wchodzić w bardziej szczegółowe badania takowych, toby nam bowiem przerwało wykład ogólniejszy, który nas teraz zajmuje.

§ 40. Szparki (stomata).— Powierzchnia zewnętrzna naskórka pokryta jest na wszystkich miejscach zostających w zetknięciu z powietrzem, małemi plamkami, ułożonemi w pewnych od siebie odległościach, a które za użyciem dostatecznych powiększeń okazują się tyłaż przerwami, obwiedzionemi właściwą wyniosłością. Badając tym sposobem odcinek wzięty z liścia kosaćcu zwyczajnego (fig. 82) ujrzymy, że takowy składa się z komorek tworzących na powierzchni naskórka sześciokąty podłużne w kierunku długości liścia, ułożone w szeregi proste i bardzo wązkie.

Między bokami mniejszemi sześciokątów, następujących po sobie w dość krótkich odstępach, leżą ciążka małe, jajowate (s s), opatrzone w środku szparą podłużną, otoczoną wystającym obwodem samychże ciążek. Obwód ten utworzony jest przez dwa ciążka nieco łukowate, obrócone wklęsłością ku szparze, wypukłością zaś ku zewnątrz, a końcami połączone z sobą. Porównywano je do warg, a szparę znajdującą się między nimi do ust; ztąd nazwanie *stomata* (στομα, usta), którem teraz oznaczane bywają te narzędzia, posiadające w większej liczbie roślin kształt podobny mniej więcej do tego, jakśmy opisał w kosaćcu. Nie będziemy się tu zatrzymywać nad wyliczaniem wszystkich drobnych odmian postaci, napotykamy bowiem wszystkie pośrednie stopnie między kołem a elipsą bardzo wąską i długą. Zresztą kształt tenże samych szpar i może się zmieniać w miarę zmiany stosunków w jakich się znajdują, w miarę wilgości lub suchości komorek ją tworzących. Przeglądając nas o tém porównanie pod mikroskopem dwóch pólówek jednego odcinka, z których jedna jest zmoczona, druga sucha. W pierwszej warze szparek są wzdęte i zоста-



87

87. Kawałek naskórka zdjęty z młodego korzonka marzany. Wiele komórek p podłużniac, tworzy włoski. Inne s pozostają spłaszczone

wiają między sobą szeroki otwór, w skutek powiększenia się ich łękowatości; w drugiej warcie te są ściśnione, zbliżone a nawet dotykające się wzajemnie. Łatwo pojąć, że za życia rośliny, przepływ soków musi sprawiać pierwszy z wyżej wymienionych skutków, to jest musi otwierać szparki i utrzymywać spólniczenie części okrytych naskórkiem z zew. wnętrzem.

§ 41. Szparki mezarówno ukazują się na wszystkich częściach rośliny, zostających w zetknięciu z powietrzem; na liściach najobficiej się znajdują, a szczególnie na dolnej ich powierzchni. Ilość ich różni się bardzo według gatunku roślin, i rozumié się, że tem ich jest więcej, im są mniejsze. Dla objaśnienia różnic takowych kilku przykładami, przytaczamy tu liczby przybliżone, jakie podań niektórzy badacze dla liści pewnych roślin.

Ilość szparek liczonych na przestrzeni cała kwadratowego naskórka liści, wynosi:

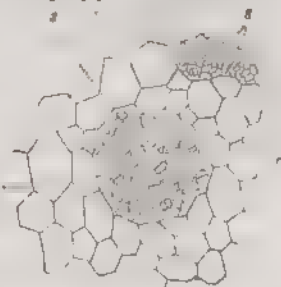
	Powierzchnia górna.	Powierzchnia dolna.
1. W jemiolu ( <i>Viscum album</i> )... ..	200	200
2. Kosacka pospolitym ( <i>Trie germanica</i> )	11,572	11 57'
3. Gwondzika ogrodowym ( <i>Dianthus caryophyllus</i> ).....	38,500	38.500
4. Babce wodnej ( <i>Alisma plantago</i> )...	12,000	6,000
5. Sepocie pnącej ( <i>Cobaea scandes</i> )...	0	20,000
6. Lilaku ( <i>Syringa vulgaris</i> ).....	0	160,000

Przykłady te wybrane ze znacznej liczby innych, dostatecznie wykazują niezmienną różnicę, jaka zachodzić może co do bezwzględnej ilości szparek rozmaitych liści i co do ilości ich względnej na różnych częściach jednego i tegoż samego liścia. Ten ostatni stosunek wyraża dosyć dokładne stopień różnicy, jaka zachodzić może między dwiema powierzchniami jednego liścia, jak to później obaczymy.

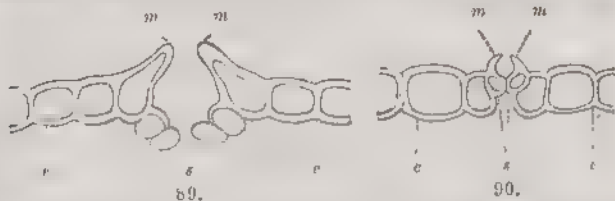
§ 42. Ułożenie szparek jest rozmaite równie jak ich ilość. Jużto zdają się być rozrzucone, bez żadnego porządku (fig. 84 s s s). Jużto uszykowane są w szeregi proste, a to zwykle wtedy, kiedy komórki naskórka są podobnie ułożone (fig. 82). Niekiedy szeregi oddzielone są od siebie przestrzeniami równymi, innym razem zbliżone są po dwa lub po trzy, poczem



następuje pas dosyć szeroki, wcale pozbawiony szparek; potem znówu pas, na którym się one znajdują. W różnych tych i wielu jeszcze innych przypadkach, szparki są zawsze nieco od siebie oddalone; niekiedy jednak choraz rzadziej, wiele z nich leży blisko siebie i kępami, tak, że wyjąwszy te w lasne małe grupy, powierzchnia liścia nie posiada więcej szparek (fig. 88). Liczne przykłady tego szczególnego ułożenia, napotykamy w roślinach srebrnawatych, kłosnicowatych i łomikamienowatych.



§ 43. Położenie szparek względem powierzchni naskórka, nie zawsze także jest jednakowe. Patząc na płatki naskórka na płask położone, nie dojdziemy niczego; do postrzeżenia tego rodzaju, potrzeba robić odcinki cienkie, prostopadłe do powierzchni i któreby przechodziły przez szparki; nie jest to trudno tam, gdzie szparki są dosyć duże, a zresztą przypadek dopomaga nam często, jeśli robimy znaczną liczbę odcinków. Na takim też tylko rodzaju odebrać, można stwierdzić w niektórych razach obecność wielu warstw na sobie leżących, które tworzą naskórek (fig. 56 i 92 e), i oznaczyć dokładnie kształt komo-



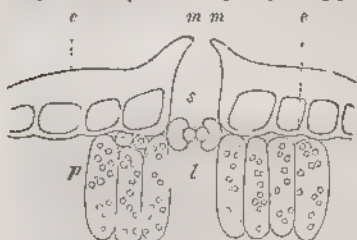
88. Plutezek naskórka z liścia łomikamienia wiciowatego (*Saxifraga sarmentosa*). — s s Szparki skupione na powierzchni naskórka, którego komórki są mniejsze od nich niż w miejscach pozbawionych szparek e e.

89. Na korek siewu olwinowego (*Cyperus rotundus*). — s Szparka na dnie walcowatym utworzonego przez ściany komórek przyległych naskórka — m m Wal wystający równię naskórka e e, i utworzony przez wystające krawędzie tychże komórek.

90. Na korek jednego ze srebrnawatych (*Leucadendron decorum*). — e e Komórki naskórka. s Szparka, której komórki ścianami górnymi tworzą wal m m.

rek, gdyż inaczej widzielibyśmy zawsze tylko obwód ściany zewnętrznej.

Na odmianach takowych, wziętych z rozmaitych roślin, widzimy, że komórki tworzące szparkę, nie zawsze jednakowo leżą względem reszty naskórka; często nie przerywają jego równi, lecz częściej-bywają pogrążone mniej więcej głęboko, czy to że leżą niżej od komórek naskórka (fig. 89 i 91 s), czy też chociaż leżą obok tych ostatnich, znacznie są od nich mniejsze; co spowoduje różnicę w równi (fig. 73 s). Zdarza się nawet, że wklęsłość złąd wynikająca, powiększa jeszcze wystawanie ściany górnej komórek otaczających, które się wznoszą nad nią tworząc wał (vallum) (fig. 89 i 91 m m), jakby cembrowinę studzienki, na której dole leży szparka. Wał ten może istnieć nawet bez zagłębienia, albo należeć do komórek samej szparki (fig. 99 m m).



91.

Rozumie się, że tu może powstać złudzenie, kiedy uważamy szparkę nie na przecięciu pionowym, ale na odcinku umieszczonym poziomo; gdyż wtedy, widziana nie już bezpośrednio, ale wskróś wału, lub wskróś komórek sąsiednich górujących nad nią, musi przybierać postać inną niewłaściwą. Pomieszczenie komórek sąsiednich z komórkami szparki, było powodem, że przyznawano téżże skład i kształty daleko rozliczniejsze, niż je w istocie posiada.

§ 44. Kiedy szparki ułożone są kupkami, kupki te zajmują często dno wklęsłości, którą nie dziwne, iż brano zrazu za samą szparkę. To daje się widzieć w liściach np. płochowca pospolitego (*Nerium oleander*), gdzie powierzchnia gorna nie posiada wcale szparek; na dolnej zaś znajdują się w pewnych odległościach małe dolki, szczuplejsze przy otworze,

91. Naskórek iunój srebrnicowatój (*Hakea pachyphylla*) — Komórki naskórka w ścianach górnych bardzo grubych. Komórki przyległe szparkowym s, wystają nad nie o całą swą długość i tworzą jakby studzienkę, na której dnie leży szparka. Każda z nich wznosi się oddzielnie w listwykę tworzącą wał m m. — p Mniejsz spodni, którego komórki napelnione są ziarenkami zieleni. — l Przerwa.

niż w reszcie obrębu. I całe pokryte włoskami (fig. 92). Na dnie tych dołków znaleziono maleńkie szparki ukryte pod włoskami, lecz posiadające budowę zwyczajną.

§ 45. Jakle jest istotne przyrodzenie szparek? Różność zdań w tym przedmiocie zachodziła i zachodzi jeszcze dotychczas. Same na-

zwy jakle im nadawano, świadczą o tém. W rzeczy samej nazywano je: *otwórkami podłużnemi, wyziewającemi, korowemi; gruczołami prosoicatem, korowem, naskórkowemi*. Sąto rzeczywiście gruczoły? Lecz wszakże imiętem tem oznaczamy narzędzia, będące śladiskiem wyrabiania się jakiej szczególnej istoty, a postrzeżenia najbardziej nawet szczegółowe, nie były w stanie odkryć takowej istoty w szparykach. Niekiedy znajdujemy wprawdzie na szparykach pewną istotę; lecz śledząc jej pochodzenia, dostrzeżemy, że się znajduje w miejscu mniej więcej oddalonym, a nie w ciążkach tworzących wargi szparek. Ciążka te są wydrążone i zawierają knleczki lub ziarenka (fig. 83 i 84 s) różnego przyrodzenia, niekiedy bezbarwne, częściej powleczone zielenią. Są to więc oczywiście dwle komoiki, których utwory są prawie także same jak pęcherzyków leżących bezpośrednio pod naskórklem, i gdyby nie oddzielały się zawsze razem z tym ostatnim, można by sądzić, że należą raczej do pokładu komórek pod nim leżących. Powiedzieliśmy dopiero, że mają jednakową z nimi zawartość; zbliżają się też niekiedy do nich i kształtem, a którym właśnie różnią się znacznie od komórek naskórka, napełnionych prócz tego zwykle płynem bezbarwnym, i dlatego zazwyczaj białych lub przezroczystych, według mniejszej lub większej grubości ścian.

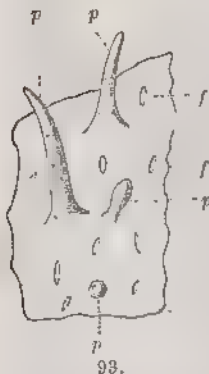
§ 46. Dotychczas badaliśmy tylko naskórek części roślinnych, stykających się z powietrzem, i to z wyjątkiem jeszcze roślin niższych. W rzeczy samej nie można powiedzieć, ażeby

92. Kawalek odcinka pionowego z liścia płochowca zwyczajnego (*Nerium oleander*), a mianowicie z powierzchni dolnej. — e Naskórek złożony z wielu rzędów komórek na sobie leżących. — p Mięksiz. — c Wklęsłość opatrzona włoskami, na dnie której dostrzeżono szparek.

grzyby, mechy, i t. d., posiadały prawdziwy naskórek; tkanka komórkowa tworząca całą miąższość rośliny, albo się wcale nie zmienia na jej powierzchni, albo bardzo nieznacznie. Rośliny bezłusciowe z ustrojennością bardziej złożoną, jak widłaki i paprocie, zbliżają się do liściennych ze względu naskórka, który posiada podobną budowę i szparki. Rośliny wodne są wcale pozbawione szparek, a nawet i naskórka; a to nie tylko takie, które składają rodziny nmieszczone (jak wodorosty, *Algae*) z powodu prostej ustrojenności na ostatnim szczeblu państwa roślinnego, ale nawet takie, które niewątpliwie należą do rodzin najwyższych w tym stopniowaniu. Śodek to właśnie w którym roślina żyje, spowodowuje obecność lub nieobecność naskórka. Że tak jest niezawodnie, dowodzą liście pływające, których powierzchnia górna, zostająca w zetknięciu z powietrzem, opatrzona jest naskórkiem i szparkami; powierzchnia zaś dolna pozbawiona jest takowych.

§ 47. Korzenie będąc usunięte, chociaż niekoniecznie z pod wpływu powietrza, są równie pozbawione szparek (fig. 87); a nawet w ogóle, lubo w nich rozeznac można warstwy naskórka, ten daleko się mniej różni od tkanki pod spodem leżącej, niż naskórek łodygi; niekiedy nawet rozmieca znika zupełnie.

§ 48. **Naskórek** (*pellucula, cuticula*). — Powiedzieliśmy (§ 38), że moczenie dość długie dzieli naskórek na dwie części; z tych jedna wewnętrzniejsza czyli właściwy naskórek, którymśmy tylko co opisali, pokryta jest w całej swej rozległości drugą cienką skóreczką, towarzyszącą wszystkim wyniosłościom, wszystkim zarysom jej powierzchni. Można to widzieć na liście kapusty, gdzie naskórek dość łatwo dający się oddzielić, jest utworzonym zupełnie na wzór pokrytego przezeń naskórka, a to nawet we włosach, których pochwy stanowią (fig. 93 *ppp*). Prócz tego przeszyty jest małymi podłużnymi otworkami na miejscach odpowiednich szporkom (*ff*). Obecność



93. Kawałek naskórka o łdzielonego moczeniem od liścia kapusty. Widać pochwy odpowiadające włoskom w różnym stopniu wykształconym (*ppp*), i dziurki szparek (*ff*).



przeto błony téj jednoczącej, którą napotykamy na powierzchni pewnych roślin, lub pewnych części pozbawionych właściwego naskórka, jest daleko powszechniejszą niż obecność tego ostatniego; dlatego też wielu pisarzy radzi zatrzymać dla niéj nazwę naskórka.

Co do jej powstania zachodzi różność zdań. P. Brongniart, któremu winniśmy wiadomość dokładną o naskórku, uważa go za niezależny od warstw spodnich, i przypuszcza, nie bez powątpiewania jednak, że takowy składa się z ziarenek, z powodu, że w niektórych roślinach okazuje na powierzchni wewnętrznej budowę mocno ziarenkową; tego jednak nie ma w wielu innych razach. Niektórzy pisarze uważają naskórek jako powstały z osadzenia istoty zsiadającej się, wyrośniętej i dostarczonej przez komórki samego naskórka. Mohl utworzył zrazu dowolną teorią powstawania naskórka, opartą na innéj poprzednio wyłożonej (§ 15), według której istota międzylukowa, rozlana także między komórkami naskórka i na ścianach ich zewnętrznych, tworzy na powierzchni tegoż błonę jednorodną i dokładnie mu odpowiadającą. Lecz postulata nowa, spowodowały tego badacza do opuszczenia swajego zdania i przystąpienia mniej więcej do zdania Meyena, podług którego skoreczka rzeczona jest tylko częścią ścian komórek naskórka, ścian, które jak we wszystkich komórkach, zgrubiały także przez nowe kolejne pokłady na wewnątrz. Zewnętrzniejsze z tych pokładów, zrazu wyrazne między komórkami sąsiednimi, zrastają się później brzegami i zlewają z sobą tworząc ostatecznie błonę jednostajną. Lecz przypuszczając taki początek, trzeba uważać, że dla utworzenia narzędzia tego, tak różnego już co do samej postaci, ściany zewnętrzne komórek naskórka, muszą się zmieniać szczególnie, muszą zgrubieć daleko bardziej, niż inne ściany tych samych komórek, i że ich skład chemiczny zmienia się zarazem w całej tej rozległości; co łatwo można sprawdzić za pomocą pewnych odczynników, np. jodu, który tę część ścian barwi inaczej od innych; podobnie przez kwas siarkowy, który na nią nie działa, a który przeciwnie rozpuszcza wszystkie inne części. To to nowo nabyle własności warstw zewnętrznych, powodują możność oddzielenia ich od warstw głębiej leżących. Początek naskórka tłumaczy częstą obecność siatki złożonej z linii wystających, które wewnętrzną jego stronę dzielą na zagródki. Linje te od-

powiadają pierwotnym komórkom i powstają zład, że grubie-  
nie ściany zewnętrznej rozciągnęło się i na ściany boczne mniej  
lub więcej głęboko.

Zbadawszy okrywę wspólną narzędzi zasadniczych, powróc-  
my do nich samych.

§ 49. Widzieliśmy, że oś młodej roślinki rozwija się w dwóch  
przeciwnych kierunkach. Części wyższej, okrytej liśćmi, pod-  
noszącej się zwykle w górę i będącej w zetknięciu z powie-  
trzem, nadaliśmy nazwę *łodygi* (caulis); część zaś niższą oś,  
pozbawioną liści i najczęściej zagłębiającą się w ziemię, na-  
zwalimy *korzeniem* (radix). Punkt, z którego wychodzą te  
dwie części, w którym stykają się i łączą, nazywają *szczytą*  
(collum) albo *węzłem żywotnym* (nodus vitalis), ponieważ go  
uważano za środek życia rośliny, i przyznawano przez to wa-  
żność, jakiej w istocie nie posiada; albo nakomiec *zwężeniem*  
(coarctura), z powodu przewężistości osi, jaka się często  
w tym miejscu w bardzo młodej roślinie znajduje. Z czasem  
oznaki te zwykle słabieją, zacierają się, i dosyć jest trudno  
oznaczyć istotne miejsce szyi po kilku latach rośnienia.

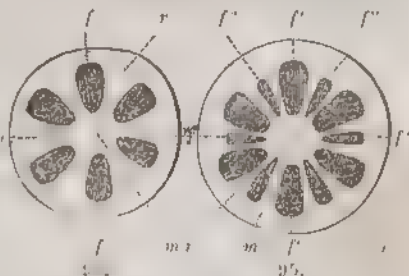
Zastanówmy się najprzód kolejno nad temi dwiema częściami  
osi, tojest nad łodygą i korzeniem; później nad narzędziami  
bocznymi (liśćmi), które wychodzą z łodygi.

### Ł O D Y G A.

§ 50 Według tego jak zarodek jest bezliścienny, jednoliścienny,  
lub dwuliścienny, łodyga rozwinięta przedstawia różnice tak  
uderzające, że badanie ich jednocześnie mogłoby pociągnąć za  
sobą niejako zamieszanie, i dlatego lepiej będzie mówić o ka-  
żdej z tych trzech gromad z osobna. Zaczniemy tu od łodyg  
roślin dwuliściennych, jako będących najstosowniejszym pun-  
ktem, z którego wyjść można, najlepszym przedmiotem poró-  
wnania z innymi. W rzeczy samej łodygi te są właściwe wszy-  
stkim drzewom naszego klimatu, mogły przeto być postrzega-  
nymi we wszystkich epokach rozwijania się, w gatunkach naj-  
rozmaitszych i pod wpływem rozlicznych okoliczności, a uczący  
się może bez trudu znaleźć wokoło siebie te przedmioty swo-  
jej nauki.

E O D Y G A R O Ś L I N D W U L I Ś C I E N N Y C H

§ 51. W zarodku cała łodyżka składa się równie jak inne części z tkanki komórkowej. W czasie wstępowania, niektóre później, niektóre komórki zaczynają przedłużać się we włókna, astryjać w narzędzia, i widac jak mnożąc się, skupiają się w liczne wiązki (fig. 94  $f f'$ ), które uważane razem, ułożone są prawidłowo w okrąg. Okrąg ten otacza inne koło środkowe, czysto komórkowe, stanowiące **rdzeń** (medulla) ( $m$ );



sam zaś jest otoczony od zewnątrz znowu pasem, również komórkowym, który należy do kory; wiązki nakoniec oddzielone są od siebie pasami podłużnymi ( $r$ ) tkanki komórkowej, które wiążą kory z rdzeniem i stanowią pierwsze **promienie rdzenne** (radli medullares).

§ 52. Promienie te, równe rozumie się co do liczby wiązek, są z początku bardzo szerokie. Nieco później stają się węższymi i liczniejszymi, ponieważ w ich środku utworzyły się (fig. 95) nowe wiązki ( $f'' f'''$ ), które przeto stanęły między pierwotnymi ( $f' f'$ ). Po niejakiem czasie wiązki stają się tak liczne i tak się do siebie zbliżają, że tworzą okrąg zamknięty, przezroczysty promieniami rdzennymi, w postaci bardzo tylko cienkich linij. Wtedy łodyga składa się od wewnątrz ku zewnątrz: 1) z miąższu rdzennego, 2) ze słupa włókno-naczynowego, 3) z miąższu kory, 4) z naskórka.

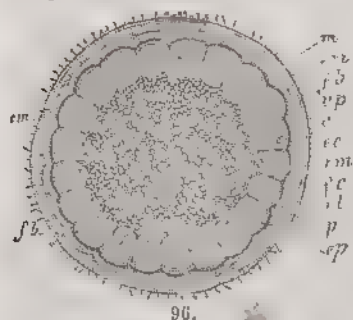
§ 53. Łodyga roślin zielnych, doroczných zatrzymuje się zwykle na tym, albo nawet na jednym z poprzedzających stopni rozwinięcia. Stosunek rdzenia i promieni rdzennych względem części włókno-naczynowej, jest u nich zwykle bardzo wielki.

§ 54. Łodyga roślin drzewnych wiele lat żyjących, ulega dalszym zmianom, lecz z początku była podobną do łodygi roślin doroczných; była bowiem zrazu zielną i przedstawiała tenże sam stosunek części, z tą tylko różnicą, że pokład włókno-naczynowy wcześniej się u nich pokazuje i jest twardszym. Ga-

gałązka przeto roczna, wzięta z któregośkolwiek naszego drzewa, może wygodnie służyć do śledzenia wszystkich kolejnych zmian, o których mówiliśmy poprzednio. Gałązka ta rośnie u wierzchołka; podstawa jej przeto jest najdawniej, wierzchołek zaś najpóźniej utworzony. Ztąd w rozmaitych jej wysokościach widzicie można te same różnice, jakie przedstawia kilka łodyg jednejże rośliny w różnych okresach rozwinięcia: począwszy od tego który jest jeszcze stanem zarodkowym, a który przedstawia wierzchołek gałązki, aż do tego który kończy wzrost jednoroczny, a który nam nasada gałązki ukazuje. Porównując przeto cieniutkie płateczki, odcięte poziomo w różnych wysokościach gałązek, obejrzymy łatwo i prędko wszystkie zmiany, jakie zachodzą przez jeden rok w życiu łodygi: a stan jaki postrzeżemy przy podstawie, posłżny z kolei za punkt, z którego będziemy mogli wyjść, porównując odmiany jakie sprowadzi rok następny; czyli co na jedno wychodzi, odmiany, jakie można spostrzedz w gałązce dwuletniej.

§ 55. Rozbierzmy teraz szczegółowiej żywicę, z jakich się składa łodyga jednoroczna; a ponieważ przykład objasni i uwyraźni nasz rozbiór, weźmy gałązkę klonu pospolitego, i opiszmy wszystkie jej części od wewnątrz ku zewnątrz, powiększyszy je dostatecznie, aby poznać należyte przyrządzenie wszystkich narzędzi prostych, z których się ostatecznie składa.

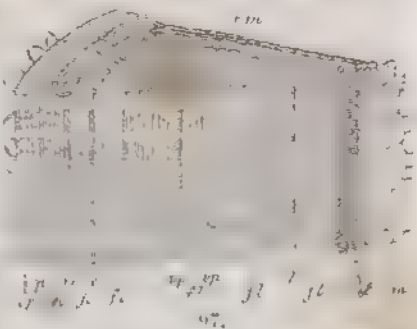
Odetnijmy poziomo płateczkę bardzo cienką z wierzchołka gałązki, gdzie takowa posiada zaledwie  $1\frac{1}{2}$  milimetra średnicy (fig. 96). Obwód płateczki będzie okrągły, albo mniej więcej sześciokątny. Rdzeń (fig. 96 *m*) położony w środku, wynosi połowę lub więcej całej średnicy. Wewnątrz składa się z komórek włóknych, wietko



96. Przecięcie poprzeczne młodej gałązki klonu pospolitego (*Deer campestre*), powiększone 26 razy w średnicy. — *m* Rdzeń. — *em* Cewa rdzeniowa. — *fb* Włókna drzewne. — *wp* Cewki kropkowane. — *rm* Promienie rdzeniowe. — *c* Miazga. — *fb* Włókna korowe. — *nl* Naczynia właściwa. — *ec* Okrywa komórkowa. — *p* Okrywa korkowa. — *ep* Naskórek.



z sobą spojonych, przezroczystych, dwunastościennech lub kół-  
stych; ku wewnątrz ko-  
mórki stopniowo dro-  
bnieją (fig. 97 *m*) i są  
coraz zieleniejsze, tak, że  
rdzeń przy obwodzie  
tworzy pasek ciemno-  
zielony, złożony z tkan-  
ki drobnej i ścieśnio-  
nej, z którego wcho-  
dzą promienie rdzen-  
ne (*r, m*) tejże samej  
barwy, dzielące pasek  
w łokno-naczynny, na-  
około rdzenia leżący i z nim spółśrodkowy na wiele wiązek.  
Wiązki te (*f b*) różnią się od rdzenia tkanką daleko zbliższą.  
Każda z nich ma kształt kąta tępego.



Już na przecięciu poziomem zgadnąć można, że zwłazki skła-  
dają się z różnych żywiołów, ponieważ pośród tkanki zbitej,  
prześlonej małym dziurkami, widać luno otworki daleko  
większe. Jeśli będziemy postrzegać te części przy mocniej-  
szem powiększeniu, czy to na odcinku bardzo cieniutkim piono-  
wym, czyli też rozłączymy je końcem ostrej szpilki, przeko-  
namy się, że otworki większe należą do cewek (fig. 97 *r p*);  
reszta zaś tkanki, która zdawała się być prawie pełną, składa  
się z włókien (*f l*) średniej długości, których ściany tak są  
grube, a w skutek tego kanał wewnętrzny tak szczupły, że  
otwory ich wydają się tylko jakby małe kropczki. Włókna  
są ułożone po większej części rzędami, rozchodzącemi się ze  
rdzenia nakształt promieni. Cewki nie leżą w tym samym po-  
rządzie; największe z nich i najzewężniejsze są cewki krop-  
kowane (*r p*), zaś stykające się bezpośrednio z rdzeniem  
są rozkręcalne (*t*). Zajmują one w łodydze zawsze to, a nie  
inne miejsce, i tworzą się najpierw ze wszystkich naczyn.  
Zbiór cewek i włókien najpierw w drzewie wykształconych,

97. Wycinek z tejże gałązki prowadzony równolegle do średnicy przez  
wiązki brzojne i powiększony bardziej, jeszcze od fig. 96 poprzedzającej.  
t Cewki węzłowe. — Inne głoski mają to samo znaczenie, co na figu-  
rze poprzedzającej.

otaczających bezpośrednio rdzeń, nazwany został *cewą rdzeniową* (fig. 96 *em*) (*canalis medullaris*).

§ 56. Zewnątrz każdej wiązki włókno-naczynnej. spostrzegamy na przecięciu pionowym inną kupkę włókien (fig. 96 i 97 *fc*) mniej białych, połączonych w kształt półksiężyca obróconego wypukłością na zewnątrz. Kupka ta oddzielona jest od reszty wiązki paskiem tkanki komórkowej zielonkawatej (*c*), który godnym jest uwagi z tego względu, że oddziela korę od drzewa i staje się później ogniskiem tworzenia się nowych warstw, czego skutkiem jest wzrost łodygi obwodowy, czyli grubienie. Włókna oddzielone od drzewa owym paskiem, są włóknami korowymi, dłuższymi i mocniejszymi od drzewnych.

Przecinając gałązkę klonu, widzimy wysączający się z niej płyn białawy i mleczny. Wychodzi on z kory, bezpośrednio na wewnątrz wiązki włókien korowych, i w rzeczy samej za użyciem szkła, spostrzegamy w tem miejscu układ naczyń właściwych, czyli mleczowych (fig. 96 i 97 *vt*).

Dalej jeszcze ku zewnątrz znajdujemy tylko komórki, których ogół tworzy miękisz korony. Ten opasany jest skóreczką czerwonawą: naskórką (*ep*), który się składa z pojedynczego rzędu komórek i jest pokryty na całej swej powierzchni puszką drobną i białą. Wspomnieliśmy już o kształceniu się tych włosków, będących komórkami naskórka i posiadających postać odrębną.

Pod naskórką znajdują się liczne rzędy komórek sześciennych lub podłużnych tak jak komórki promieni rdzennych, widziane poziomo (fig. 97 *p*); różnią się one nieco kształtem i barwą od komórek naskórka. Najzewnątrzniejsze noszą jeszcze na sobie cień czerwonawy, leżące zaś bardziej ku wewnątrz są raczej brązowe. Rzędy leżą warstwowato i prawidłowo jeden na drugim. Ku wewnątrz od paska brązowego widać inny pasek zielony (fig. 96 i 99 *ec*) złożony z komórek napęczniałych zielenią, które nadto odznaczają się kształtem bardziej zaokrąglonym lub wielosecijnym; leżą też mniej prawidłowo, nie w rzędach obejmujących się wzajemnie warstwami spółrodkowymi. Widzimy przeto, że w miękiszu korowym rozróżnić można dwa układy: zewnętrznego o komórkach prostokątnych i brązowych, który Mohl nazwał *pokładem* lub *okrywą korową* (*stratum suberosum*) (*p*), i wewnętrzny zielony, który

zachowa  
dy na oz

W po  
rdzenie  
się z je  
wiązki  
mego p  
blaszki.  
dla pod  
morkom

§ 57.  
pospoli  
dwulisc  
w stosu  
samprz  
wni. dr  
morek

i kłac  
. z pask  
1) wew  
wej i p  
z włos  
zbiór

i kł  
dow o  
korkow  
cone są  
rzym tak

§ 58.  
łazką d  
rek, kł  
i korow  
wie plyn  
gacze p  
komórka  
ku takow  
dzie o z  
nyel. C  
żniej ro

zachował nazwę *pokręty komorkowej* (*ec*), używanej wprzod-  
dy na oznaczenie obu tych pokładów odmiennego przyrodzenia.

W pokładzie komorkowym zielonym kończą się promienie  
rdzenne (*r. m*) mające też samą barwę. Kązły z nich składa  
się z jednego lub więcej rzędów komórek, które parte przez  
wiązki drzewne, ściskają się i przedłużają w kierunku sa-  
mego promienia, tworząc przez połączenie się z sobą cienkie  
blaszki, nazywane niekiedy *tkanką murem* (*tela muriformis*)  
dla podobieństwa z murem, którego cegły odpowiadałyby ko-  
mórkom spłaszczonym i leżącym warstwami jedne na drugich.

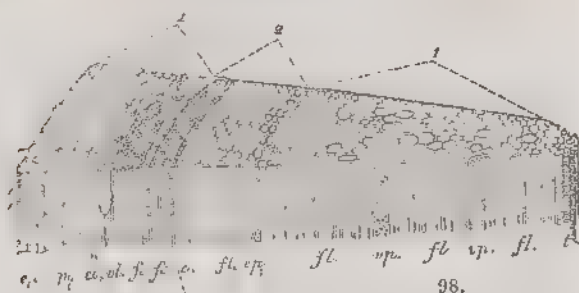
§ 57. Gałązka tedy jednorozczna, którąśmy wzięli z kłonu  
pospolitego, lecz która wzięta z większości drzew naszych  
dwulicziennych, dałaby nam spostrzedz też same części, tylko  
w stosunkach i postaciach nieco odmiennych, przedstawia na-  
samprzód dwa układy wcale odmiennie: jeden wewnętrzny drze-  
wny, drugi zewnętrzny korowy; oba przedzielone pasmem ko-  
mórek.

Układ drzewny znowu składa się ze rdzenia srodkowego  
i z paska zewnętrznego wiązek włókno-naczynnych, mających:  
1) wewnątrz cewki rozkręcalne, w kształtujące się najpier-  
wej i położone bezpośrednio przy rdzeniu, a stanowiące wraz  
z włókniami obok leżącemi cewę rdzeniową; 2) ku zewnątrz  
zbior włókien poprzeczanych cewkami innego rodzaju.

Układ korowy składa się oprócz naskórka z trzech pokła-  
dów odrębnych: dwa zewnętrzne komorkowe, to jest pokład  
korkowy i komorkowy właściwy, na którego granicy rozrzu-  
cone są naczynia młeczowe; trzeci wewnętrzny włókniasty, w któ-  
rym także napotykają się naczynia właściwe.

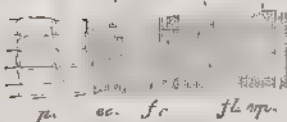
§ 58. Porównajmy wszystkie te części tak oznaczone z ga-  
łązką dwuletnią (fig. 98). Na wiosnę, mały ów pasek komó-  
rek, który jakśmy widzieli, leży między układem drzewnym  
i korowym, jest bardzo wązki i jakby zapelniony galareta prze-  
wle płynną. Galareta ówa grobieje stopniowo, a bieglej postrze-  
gacze przyznają jej jednoznacznie ostroję rodzącą się tkanki  
komorkowej, chociaż różnią się w zdaniach co do sposobu w ja-  
ki takowa się tworzy, co zresztą nie może dziwić tam, gdzie  
idzie o zbadanie tworów nadzwyczaj drobnych i prawie płyn-  
nych. Cóżkolwiek bądź, w tej właśnie tkance zaczynają się po-  
zniej rozwijać wszystkie narządki proste, podobnie jakśmy

to widzieli w gałązce rocznej. i ztądto nazywają ją *cambium* (miazga), dla własności przemieniania się w te różne narzędzia.



98.

W rzeczy samej, po niejakim czasie widzimy, że w przedziale tym, utworzyły się dwa nowe paski (fig. 98, 2), jeden korowy (*fc*), drugi drzewny (*fl*), w ogóle podobne do pasków przeszłorocznych, na których się układają i na wzór nie-



99.

jako których są ukształcone. Pasek korowy składa się z włókien jak warstwa najwewnętrzniejsza kory, z którą się styka; drzewny zaś z włókien i cewek tak jak część zewnętrzna włókno-naczynnych, obok których jest położony. Część wewnętrzna rzeczonych wiązek, czyli cewa rdzeniowa, nie ma odpowiedniej sobie w tym świeżym pokładzie, gdyż nigdy w nim nie znajdujemy cewek rozkręcalnych. Część paska miazgi stykająca się z promieniami rdzeunemi, ustraja się na wzór tychże i staje się komórkową, tak, iż promień przedłużonym zostaje bez przerwania i odmiany wskroś pokładów świeżych.

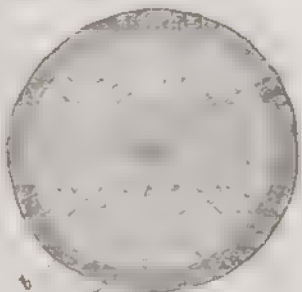
W następnych latach powtarza się toż samo, co zaszło w roku drugim; ciągle bowiem tworzą się między poprzednio utwo-

98. Wycinek z gałązki dwuletniej klonu pospolitego, w którym 1 oznacza części utworzone w pierwszym, 2 części utworzone w drugim roku. — Znaczenie głosek toż samo co na figurach 96 i 97.

99. Niektóre części figury poprzedzającej mocniej powiększone, dla lepszego okazania ich budowy, np. kropek, włókien drzewnych. — Głoski mają, a ciągle toż samo znaczenie.

rzonem drzewem a korą nowe pokłady drzewa i kory; tym sposobem po kilku latach otrzymujemy pewną ilość słojów spoiskowych z drzewem i korą. Słój drzewny są bardzo wyraźne, a ogół ich stanowi prawie całą miąższosć gałęzi; korowe zaś nadzwyczaj cienkie, tworzą wązkie tylko pasek, w którym nie łatwo jedno od drugich rozróżnić się dają.

§ 59. Zmiany jakie zachodzą w gałązkach klonu, można by widzieć z niejakiemi tylko odmianami w większej ilości innych drzew naszych, i badanie jednego tego szczegółowego przykładu, może zastąpić do pewnego stopnia badanie wszystkich w ogóle łodyg roślin dwuliściennych. Uzupełnijmy jednakże wiadomości, na których musieliśmy się zrazu ograniczyć i przybijając kolejno części, jakie rozróżnialiśmy w łodydze jednego z naszych drzew, badajmy teraz jakie w nich mogą zachodzić odmiany w drzewach innych. Te które rosną w lasach umiarkowanych stronach, podlegają prawidłowym zmianom półroczu i słoju, jak się łatwo domyśleć, botanikom za głowny, a przez długi czas za wcale nieważny przedmiot postrzeżeń, zajmą nasamprzód naszą uwagę; zatrzymawszy się nieco nad temi łodygami, które mogłybyśmy pod pewnym względem nazwać prawidłowemi, zwrócimy następnie oko, porównawczo i pokrótce, na łodygi roślin również dwuliściennych, których budowa przedstawia różnice mniej lub więcej znaczne, lecz które zamieszkując po większej części strony zwrotnikowe, badane w ogóle pod względem rośnięcia przelotnie tylko przez podróżników i to zaledwie od niedawnego czasu, — znane są dotąd jeszcze bardzo niedokładnie.



100. Przecięcie poziome gałęzi dębu, w którym widac 8 słojów spoiskowych, pośrodku których zerzami kresy, odzwierciedlające otwory, rowek wązki, który kora postrzyna także słojów spoiskowych, ale daleko cieńszych i mniej wyraźnych. I prawda, kora przez rzekę, która jest ona rzeka, która stanowiła jednemu z lat późniejszych.



Rozbierzemy z kolei układ drzewny i korowy: w pierwszym rdzeniu, drewno i promienie rdzenne, w drugim pokład włókniasty i dwa pokłady komórkowe.

## UKŁAD DRZEWNY.

§ 60. **Rdzeń.** - Widzieliśmy że miękisz, z którego z początku cała łodyga wyłącznie się składała. później w skutek utworzenia się słoju drzewnego zostaje podzielony na dwa obręby, z których środkowy nosi nazwisko rdzenia. Na przykładzie wyżej podanym, widzieliśmy, że się składa z komórek, które od środka ku obwodowi zmniejszają się co do objętości, przybierając zarazem barwę zieloną coraz ciemniejszą. Komórki brzeżne napełnione są obficie sokami, których przeciwnie nie posiadają komórki środkowe; po tych piętnach łatwo poznać, że im komórki są młodsze, tém silniejszym życiem są obdarzone; powoli siła życia słabieje a po pierwszym roku cały prawie rdzeń przybiera jednolitą barwę, często białą, niekiedy zaś inną. Komórki jego, których objętość zmniejsza się od wewnątrz ku zewnątrz, zawierają wtedy już tylko powietrze; życie w nich zdaje się być zupełnie zawieszonem, często nawet rozrywają się, a przerwy mniejsze lub większe, ukazują się między niemi. Spostrzedz się to daje niekiedy nawet przed rzeczonym czasem, mianowicie też w roślinach dorocznych o rdzeniu bardzo wielkim i których rośnięcie jest bardzo szybkie. Jednakże w pierwszym roku, a nadewszystko w początku, komórki posiadają zawsze żywotność bardzo czynną, dość długo trwającą. Dowodzi tego częste zgrubienie i kropki na ich ścianach znajdujące się, które pozostać mogły, tylko w skutek tworzenia się nowych warstw wewnątrz każdej z nich, a co przeto wymagało dość długiego odbywania się czynności żywotnych.

Rdzeń tworzy wpośrodku łodygi słup, którego kształt można odgadnąć na przecięciu poziomem; z początku widzimy na takowym postać gwiazdki, z powodu że związki drzewne pooddzielane są od siebie, zostawiając między sobą kąty wypełnione rdzeniem jeszcze zielonym. Kształt ten zostaje niekiedy nazawsze, w innych razach bywa okrągłym; często także otrzymujemy na przecięciu wielokąt. mniejszej lub większej

liezbie boków. W niektórych roślinach znajdujemy cztery boki tworzące kwadrat lub prostokąt (np. w lipie, w wielu surmicach pnących); niekiedy nawet napotykaamy trojkat (np. w płochowen pospolitym); na koniec rdzeń może przybierać inne jeszcze kształty bardziej uderzające, np. kształt krzyża (w niektórych nadwojach: *Bauhinia*).

Sądzone że kształt rdzenia jest w związku z kształtem łodygi, lub nawet ze sposobem w jaki liście a zatem i gałęzie są ułożone. Przypuszczenie to na pozór dość prawdopodobne, zasadzało się na wielu przykładach; inne jednakże znowu zbijają takowe. Tak, nie mówiąc nawet o ułożeniu liści, które nas tu zajmują, można znaleźć rdzeń obły w łodydze wielokątnej. Zresztą rdzeń nie zawsze posiada jednakowy kształt w rozmaitych wysokościach tej samej łodygi.

Średnica jego może także być rozmaita, a to nawet w gałązkach jednej grubości; zmieniał się ona także z czasem w jednej wysokości? powiększał się, czy zmniejsza z wiekiem? Zmiany takie mogą zachodzić, lecz tylko w pierwszej młodości łodygi. Wskutek mnożenia się komórek i rozrastania się każdej z nich, rdzeń musi się powiększać; później znowu kiedy wiązki drzewa rozwijają się swoją drogą, mogą także rozrastać się we wszystkich kierunkach, a przez rozszerzanie się ich ku wewnątrz, rdzeń może być nieco ściśniętym. Lecz nadchodzi czas w którym równowaga zostaje przywróconą, i odtąd objętość rdzenia zostaje niezmienną. Można się o tem przekonać porównując go w starych pniach i młodych gałązkach bzu pospolitego. Długi czas mniemano, że party nieprzestannie ku wewnątrz w skutek rozrastania się drzewa, ni knie w końcu; lecz to było złudzeniem, wywołanem przez względną jego małość, skoro go śledzimy w pniu bardzo wielkim. Mierzenie bowiem dokładne doprowadza nas do wypadków przeciwnych.

Opisaliśmy rdzeń jako złożony tylko z tkanki komórkowej. Znajdujemy w nim jednak niekiedy rozproszone wiązki włóknonaczynne, nade wszystko w roślinach zielnych których rozwijanie bujne i szybkie spowodowuje wymiary niezwykle w tej gromadzie roślin: np. w różnych olbrzymich baldaszkowych, mianowicie w rodzaju *Ferula*. Wiązki rzeczzone ukazują się także i są trwałe w rdzeniu pieprzow, chociaż te należą do roślin drzewnych. Skład wiązek, których naczyniami są cewki

rozkręcalne zdawałby się dowodzić, że one są częściami cewy rdzeniowej, które odłączyły się i złożyły ku wewnątrz. Przy cewkach rozkręcalnych dają się widzieć kupki włókien a często także i naczynia właściwe. Obecność tych ostatnich w rdzeniu jest daleko częstszą niż obecność innych naczyń: np. w rdzeniu bzu lub figi, który w chwili kiedy go przecinamy, wysącza sok mleczowy, lecz to tylko w gałązkach młodych; w ogóle naczynia właściwe ukazują się tu rozproszone tylko i nieliczne.

§ 61. **Drewno.** — Widzieliśmy (§ 56) że pierwsza warstwa drewna składa się z wiązek włókno-naczynnych, ułożonych w okrąg około rdzenia, pooddzielanych od siebie pasami dosyć szerokiemi tkanki komorkowej, które się rozchodzą na kształt promieni od rdzenia do kory; widzieliśmy że później, nowe wiązki tworzą się w środku owych promieni powiększając ich liczbę a zmniejszając szerokość (fig. 95 f' f''); że nakoniec wiązki, wskutek tak pomnożenia się, jako też powiększenia całej ich objętości, będącej wypadkiem rozrastania się pojedynczych narzędzi prostych, z jakich są złożone; zbliżają się do siebie i prawie stykają, przywodząc promienie je oddzielające do postaci nadzwyczaj cienkich blaszek. Tym sposobem tworzy się stój drzewny (fig. 96 f b).

§ 62. Widzieliśmy jeszcze, że część wewnętrzna tego okręgu, stykająca się z rdzeniem, posiada budowę odmienną od reszty; że tam tylko a nie gdzieindziej znajdują się cewki rozkręcalne (fig. 97 c), i że ta wewnętrzna, część otrzymała imię cewy rdzeniowej. Cewa układa się na wzór rdzenia, albo raczej ten układa się na wzór cewy, a kąty wklęsłe, które zawsze w początku posiada, i które w pewnych łodygach pozostają na zawsze, odpowiadają tylko kątom wypukłym, utworzonym przez brzeg wewnętrzny każdej z wiązek. Cewa rdzeniowa jest częścią drewna najmniej ulegającą zmianom. Naczynia jej zachowują objętość jakiej wczesnie nabyły, i dają się rozkręcać nawet w łodygach dość starych.

§ 63. Reszta okręgu drzewnego a zarazem część jego większa, składa się z włókien i cewek innego rodzaju, jakoto: pierścieniowych, kreskowanych lub kropkowanych (fig. 97 ep ep) i posiadających średnicę daleko większą. Wiemy iż na tym punkcie zatrzymuje się rozwijanie roślin zielnych, pomiedzy niemi znajdują się takie, które nabywają dość znacznej

twardości, w przeciągu jednego roku, a to przez rozrośnięcie się tej pierwszej warstwy i przez zbitość ułożenia jej żywiołów. Wiemy dalej że w roslinach, których łodyga żyje mniej więcej znaczną liczbą lat, co rok tworzy się nowa warstwa drzewna na wzór poprzedniej, a to w przedziale pomiędzy drewnem a korą, który to przedział wypełniony jest miazgą (fig. 97 c), istotą zrazu prawie płynną, później ostrażającą się w tkankę komórkową. Jasną jest przeto rzeczą, że ilosc sło-  
jów równa się ilości lat życia rosliny; że wiek tejże jest nie-  
jako zapisany na przecięciu. Prawda ta oddawna jest znana ( )  
i stwierdzona licznymi, mniej lub więcej ciekawymi faktami.  
Tak np. przypuszczamy że warstwa miazgi zostaje zepsuta na pe-  
wnych miejscach, co może nastąpić w skutek zbitości ostrej zim-  
ny: w miejscach tych drewno nie odnawia się i tyleż przerw  
pozostaje w tkance drzewnej. W ciągu lat następnych, w któ-  
rych zimno nie wywrze podobnego wpływu, odpowiednia ilosc  
warstw drzewnych utworzy się i pokryje przerwy. Skoro więc  
postrzeżemy takową, obliczyć możemy na słojach zewnątrz  
niej leżących, ile lat upłynęło od ostrej zimy, która ją spowo-  
dowała. Doswiadczenie sprawdza to w istocie. Przy scinaniu  
starych i obliczonych wiązów (w Paryżu), znaleziono przerwy  
takowe. Obliczono ilosc sło-  
jów pośredkowych, któremi były  
pokryte, i dowiedziano się w którym roku sło-  
j drzewna zawierający przerwy został utworzonym: rok ten odpowiadał w istocie  
nadzwyczaj ostrej zimie. Kawałki tych drzew znajdują się  
w galerjach botanicznych paryżskiego muzeum. Tamże zachowa-  
wany jest kawałek buku, na którego korze widat wyrity rok  
(1750), ten sam rok jest także ukryty w środku pod war-  
stwami drewna; obie liczby przedzielone są pewną ilością (55)  
sło-  
jów; jestto właśnie ilość lat upłynionych od wyrzeźbienia liczby  
do czasu w którym drzewo zostało ścięte. Zapewne napis wy-

(1) Malpighiemu przyznaję zaszczyt, że pierwszy zwrócił na potrzebę  
liczenia warstw drzewnych uwagę. Zauważył on, że w drzewie, które  
się urodziło w 1628 r. (zob. w *Philos. Med.* 1644, *Wid.* 1644 r.  
1581, czytamy ustep takowy: „Drzewo, które urodziło się w 1628 r.,  
czyli w roku, w którym Henryk IV zmarł, ma 1628 lat, i jest to  
liczba, którą wycięto na jego kory. W tym samym roku, w którym  
Henryk IV zmarł, urodziło się to drzewo, i dlatego ma 1628 lat.”  
To na wszystkich drzewach, które miałem sposobność oglądać, po-  
nad wyrobami z drzewa, znalazłem podobne znaki. Było to rzecz  
po prostu, że drzewo, które urodziło się w 1628 r., ma 1628 lat, i  
jest to, co się widzi na jego kory. W tym samym roku, w którym  
Henryk IV zmarł, urodziło się to drzewo, i dlatego ma 1628 lat.”

ryty na drzewie dość jeszcze młodo, nie tylko przeniknął całą grubość kory, ale natuszył meco i drewna, w którym przeto utworzyła się przerwa pokryta, następnie jak przerwy powstające przez działanie mrozu, słojami lat późniejszych. Tylkoż to doświadczenie jest dokładniejszym, gdyż obejmuje razem korę i drewno, i nosi nadto datę autentyczną. Większa część zbiorów botanicznych posiada przykłady tego rodzaju, jedne przypadkowe, inne wywołane przez doświadczenia robione w celu wysledzenia sposobu w jaki drzewa nasze wzrastają. Łatwo jest w rzeczy samej wprowadzić między korę i drewno ciało jakie obce, np. blaszkę metalową, a przecięwszy potem gałąź po upływie pewnej liczby lat, znajdziemy ową blaszkę pokrytą tyluż warstwami drewna.

Powiedzieliśmy że każda gałąź rośnie w ten sam sposób co łodyga. Gałązki przeto zróżnicowane w pierwszym roku, posiadają tę samą ilość słoików: z tych które wydane zostały w rok, dwa lub trzy lata później, ostatnia posiada trzy słoiki mniej, druga dwa, pierwsza jeden tylko mniej. Można przeto, ścinając drzewo, przy podstawie powiedzieć kiedy się utworzyła każda z jego gałęzi, odejmując od liczby słoików znajdujących się przy podstawie, liczbę słoików gałęzi. Jeśli pień zawiera 50 słoików pośredkowych, gałąź zaś jedna ma takowych 30, druga 10, to drzewo wydało pierwszą w 20, drugą w 40 roku.

§ 64. Ale jak można odróżnić pojedyncze słoiki złożone z jednakowych żywiołów? Przez to właśnie, że te żywioły nie są wszędzie jednostajnie rozdzielone, lecz rozłożone są podług pewnego stałego porządku. Przetnijmy gładko w poprzek polano dębowe (fig. 100, 101) lub wiązowe, i uważajmy słoiki drzewne na przecięciu, a ujrzymy że brzeg wewnętrzny każdego z nich odznaczony jest jednym lub kilku rzędami małych dziurek, których nie widać w reszcie słoiku. Są to otworki tyluż wielkich cewek, które się znajdują tylko ku brzegowi wewnętrznemu, reszta zaś słoiku bardziej ku zewnątrz składa się z włókien ścisnionych; o ścianach tak grubych, że wydają się pełnemi, gdyż kanał przebiegający całą ich długość, nie daje się gołym okiem spostrzedz. W polanach wziętych z grabu, lipy lub klonu, nie widać tych wielkich cewek, których szeroki otwór tak wyraźnie odznacza wewnętrzny brzeg słoiku rozrzuconego; takowy przesiany jest otworkami cewek daleko mniejszych i równiejszych pomiędzy sobą, jednakże zawsze brzeg zewnętrzny

trzy m  
łączn  
seismo  
zone; z  
bywa  
wraż

W w  
jest ok  
nych;  
drewn  
gdzie b  
wielkie  
za po  
rzon  
stawo  
wnętr  
rdzen  
rzutu  
owych  
stok

§ 6  
więks  
kowé  
kiej,  
dziale  
począ  
mroz  
94. C  
mroz  
mroz  
wrot  
spost  
promie  
tworzą

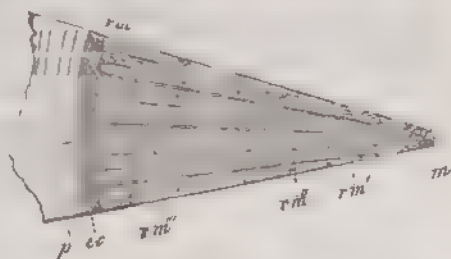
191  
żegn  
rno p  
czu  
m. ak  
p. z  
s. z



trzony nie posiada i tych nawet otworków i jest utworzony wyłączenie przez llezne szeregi włókien tem cieńszych, bardziej ścisnionych i ciemniejszych, im bardziej na zewnątrz są położone, ztąd powstaje linja dzieląca słoje ten od następnego, która bywa niekiedy bardzo ciemna, niekiedy zas jasniejsza i mniej wyraźna.

W wielu drzewach taka linja odznaczająca, nacechowana jest okręgiem komórek podobnych komórkom promieni rdzennych; rzadziej tkanka ta komorkowa, włożona między słoje drewna, dochodzi znaczniejszej grubości, jak np. w somaku, gdzie komórki jej ułożone w wiele kręgów spośródkowych są wielkie i tej samej barwy co rdzeń. Postrzeżenie to posłużyło za podstawę dowiecipnej teorii, podług której każdy słoje utworzony po pierwszym roku, posiada swój osobny rdzeń, przedstawiony własnie przez pasek ow komorkowy, leżący na wewnątrz jego drzewa i stojący z nim w tym samym stosunku co rdzeń ze słojem drzewnym, który go otacza. Lecz procz zarzutu jaki wypływa ztąd, że najczęściej nie znajdujemy *pasków* owych *rdzennych*, nieobecność cewy rdzeniowej we wszystkich późniejszych słojach stanowiłaby jeszcze istotną różnicę.

§ 65. Widzieliśmy (§ 52) że ilość wiązek drzewnych powiększa się przez powstawanie nowych w przestrzeni komorkowej zrazu szerokiej, która ją oddzielała i która dała początek promieniom rdzennym (fig. 94, 95). Włazki mnożą się później innym jeszcze odwrotnym niejako sposobem, gdyż promienie rdzenne tworzą się między żywiołami drzewnymi (fig. 101). Wiemy



101.

101. Przecięcie poprzeczne łodygi wiązki drzewnej kory korkowego z 14 lezi wieloletniej. W tej wiązce przed celnym promieniem rdzennym,  $rm'$ , podzieliły się w następnych latach na wiele wiązek powrotnych tem li czniejszych i przedzielanych promieniami, tem krótszemi ( $rm'$ ,  $rm'$ ,  $rm'$ ), im takowe biorą początek ze słojem bardziej na zewnątrz leżącym, i przed słojem późniejszego. —  $m$  Rdzeń. —  $ec$  Okrywa komórkowa —  $p$  Okrywa korkowa, która w tym gatunku drzewa rozwija się nadzwyczajnie.

że co rok do każdej tkanki już istniejącej, przyrasta tworząc się tkanka podobna: komórki do komórek dla przedłużenia promieni rdzennych. włókna i cewki do włókien i cewek dla powiększenia tkanki drzewnej. Lecz wiązka nowa, przyłożona do dawnej, nie jest tak jak tańta pojedynczą, lecz podwójną lub potrójną, dzieli ją bowiem szeregi komórek zaczynających nowe promienie ( $rm''$ ,  $rm'''$ ,  $rm''''$ ). w tém od pierwotnych różne ( $rm'$ ) że nie wychodzą ze środka. W nowym słoju który jest większy od poprzednich, gdyż leży zewnątrz nich a jest z niemi spośrodkowym, musi się oczywiście tworzyć więcej promieni i wiązek międzyległych.

§ 66. Rozrastanie się pojedynczych słojuów kończy się w przeciągu roku: każdy z nich nabywszy pewnej grubości, zatrzymuje się, służyąc tym sposobem za stałą podstawę, na której złożony zostanie słoju przyszłoroczny. Dalsze zmiany jakim podlega, zależą od zmian zachodzących wewnątrz narzędzi jego prostych. W młodości wydrążenia ich okryte ścianami cięszemi, zawierają soki płynne. W miarę jak się starzeją, stosunek płynów do części stałych zmniejsza się, już to w skutek zgrubienia ścian każdego narzędzia, przez dodanie warstw okrywających się wzajemnie (§ 6), już też wskutek gęstnienia i twardnienia stopniowego istot zawartych, a to albo przez wyparowanie części płynnych, albo przez nowe związki chemiczne. Tymto—sposobem tworzy się pierwiastek drzewny: *drzewnik* (le lignenx), istota która powiększa zbitość ścian złożonej z włókniaka, przenikając ją w całej miąższości. Włókniak ma we wszystkich rodzajach roślin jedno i toż samo przyrodzenie, drzewnik zaś zawarty w każdej w innym stosunku, nadaje im własności szczególne. W skutek tego nadechodzi czas, w którym włókna nabywszy zbyt wielkiej zbitości, przestają przepuszczać płyny.

§ 67. Ponieważ zmiany te spowodowane są wiekiem, przeto muszą być znacznie wyżej posunięte w słojuach wewnętrznych, których tkanka jest pełniejszą, twardszą i suchszą, niż w słojuach zewnętrznych. W gałkach drewna barwnego, barwienie zaczyna się od środka i równe jak twardość rozszerza się ku okrogowi. Zgądno pochodzi, że w wielu drzewach rozróżnić można dwie części: 1<sup>o</sup> zewnętrzną, która posiada jeszcze własności drewna młodego, to jest zawiera soki dla których jest przepuszczalną, a wskutek tego jest miększą

i jaśniejszą, a nawet wcale białą, zkad też nazywa się *biełem* (alburum); 2<sup>o</sup> wewnętrzną, suchszą, stwardniałą i barwną, nazywaną po polsku *drewnem ciemnym* duramen twardziel.

Dwie te części nadzwyczaj są wydatne w drzewach barwy ciemnej, używanych zwykle przez stolarzy, łatwo pojąc bez widzenia nawet, jak dalece w hebanie, palisandrze lub mahoulu, twardziel z którego zwykle bywają wyrabiane meble, różni się od jasnego wcale biału. Nie potrzebujemy tu wymieniać tych przyrodzonych odkiem, tak różnych w różnych drzewach, które każdemu są znane i których rzadsze lub mniej znane przykłady znaleźć można w zbiorach botanicznych. Lubo mocne natężenie barwy daje się postrzegać szczególnie w drzewach krajów gorących, jednakże i niektóre z naszych posiadają takowe w dość wysokim stopniu; tylko że po większej części zmiana zachodzi tu wolniej i przejsie od biału do twardzielu bywa mniej lub więcej znaczną. W wielu drzewach mających twardziel bezbarwny i które dlatego dają tak nazwane *drewno białe*, (np. topola i wierzba), nie postrzegamy wcale rzezonęj różnicy.

Twardość idzie w ogóle w stosunku prostym barwy; drzewa najciemniejsze jak heban, drzewo żelazne i t. d., znane są jako najtwardsze i najtrwalsze. Drewna zaś białe są zarazem najmłodsze i najprędzej się psujące, gdyż zachowują przyrodzone biału. Wiadomo, że takowy na mało co bywa podatny, o czem też bez pomocy nawet doświadczenia, wnielibyśmy mogli po tem co się wyżej powiedziało, to jest że takowy w tkance swej zawiera stosunkowo najwięcej płynów, a napomnę części stałych. Łatwo więc pojąć że oprócz zmniejszenia przez to części, która sama jedynie zdolną jest do długiego zachowania, lub na rozmaite wyroby, obfitość płynów sprowadza—już to przez parowanie, już to przez łatwiejsze tworzenie się nowych związków, — leżne zmiany w objętości i w samym składzie tego niewykształconego jeszcze drewna. Nadewszystko zaś obfitość ta płynów przywabia leżnych i zawsze w gotowości będących nieprzyjaciół, to jest owady czyhające na zapasy istot przeznaczonej do żywienia tkanki roślinnej.

§ 68. Stoje roczne posiadają grubość bardzo niejednostajną; daleko grubsze bywają w drewnie miękkim, które jak wiadomo bardzo szybko rośnie, niż w drewnie twardem. Różnią się nawet pod tym względem w tym samym gatunku drzew podług

okoliczności w jakich się takowe znajdowały. Tak np. drzewo mniej grubieje jeśli jest gęsto innemi otoczone, i jeśli rośnie w glebie mało mu sprzyjającej; w ostrzejszym klimacie lub kiedy zima trwa dłużej. W ostatnich drzewach znajdujących ku biegunom, można wprowadzić jeszcze odróżnić słoje różne, lecz takowe są nadzwyczaj cienkie. Dla tej samej przyczyny znaleźć można częstą nierówność między kolejno po sobie następującymi słojami jednego drzewa. nierówność wywołaną przez różnice jakie zachodziły w porach lat odpowiednich.

Inna trudniejsza do ocenienia przyczyna nierównośi słojów, zależy od wieku. Drzewo starsze rośnie prawidłowiej, lecz wolniej niż w młodości swojej, a i w czasie tej są znowu okresy w których rośnie więcej niż w innych: tak np. dąb od 20 do 30 roku. Z drugiej strony mniejsza grubość słojów, z jakiegobądź przyczyny ona powstaje, połączona bywa z większą ich twardością. Umiejętny leśnik zna te właściwości każdego gatunku drzewa; umie on wspierać je lub tamować; umie wybrać do wyrębów czasowych w których idzie głownie o ilość drzewa, porę w której wzrastanie zaczyna wolnieć; wybiera zaś inny czas tam, gdzie idzie o jakość drzewa.

Ten sam słoj nie zawsze posiada w całym obwodzie jednaką grubość, a kiedy się znajdują gdzie nierówności, te rozciągają się na znaczną część kolejnych słojów i to po tejże samej stronie, tak, iż widoczną jest, że powstały z przyczyny stale w tym kierunku działającej. Za taką przyczynę uważano zrazu rozmaite wpływy na jakie różne strony drzewa są wystawione; sądzono, że drzewo więcej rośnie od południa niż od północy. Lecz przekonano się, że to nie wywiera żadnego wpływu, w przeciwnym bowiem razie skutki musiałyby ogólnie i prawidłowo następować. Odkryto owszem, że zjawisko to zależy od wpływów czysto miejscowych; np. od tego jak drzewo zacienione jest i zakryte przez inne z jednej strony, a wolne i wystawione na wpływ światła z drugiej; nadewszystko zaś jak korzenie jego znajdują z jednej strony ziemię lepszą niż z drugiej.

§ 69 Za powód tworzenia się słojów rocznych, naznaczyćliśmy zmianę por roku, gdyż przez to rośnięcie bywa przerywane i odnawiane z kolei. Coż więc dzieje się pod zwrotnikami, gdzie zimy są dość ciepłe, aby w czasie ich miała nastać przerwa w rośnięciu? Zdawałoby się iż to powinno trwać

ciągle i że drewno powstając w każdej porze, nie powinno by przedstawiać oddzielnych słoju. W istocie słoje mniej są znaczne w drzewach tych okolic, chociaż w ogóle dają się jeszcze spostrzegać. To dlatego, że po większej części i to roślenie ulega także periodycznemu spoczynkowi: pora sucha, która w wielu drzewach spowodowuje opadanie liści, zastępuje pod pewnym względem naszą zimę, wreszcie spostrzeżeni czynione w klimatach tak różnych od naszego, mogłyby nam dać jeszcze poznać wiele faktów różnych od tych do jakich-eśmy przywykli i objawić nam takowe.

§ 70. Łatwo pojąć, że jeśli w ciągu jednego roku roślina zostawała w takich okolicznościach, które naprzemiennie zawieszają i ożywiają jej wzrastanie, mogły powstać w słoju ogólnym przez ten rok utworzonym, słoje cząstkowe. W istocie można to widzieć w niektórych naszych rośninach, szczególnież zielnych, których wzrost szybszy może ulegać przemienom wpływom i nosić na sobie ślady takowych. drzewo zaś twardsze wolniej i lepiej ukształcone zostaje na nie nieczułem. W rozdziale o liściach i pączkach znajdziemy objaśnienie tej mnogości słoju cząstkowych, tworzących słoje drzewny w zwyczajnych przypadkach pojedynczy.

§ 71. Brak słoju oddzielnych w drzewie wieloletniem jest przypadkiem przeciwnym, częstszym od wymienionego na ostatku, a nawet stale napotykanym w wielu rośninach drzewnych. Zdawałoby się że takowy objasnić można przez wpływ klimatu, w którym zmiana pór roku nie daje się czuć; tém bardziej że przypadek rzeczony spostrzegać się daje dość często w drzewach hodowanych w naszych cieplarniach, gdzie pory roku są ile możności sztucznie zniesione. W niektórych słoje drzewne wcale nie są widoczne; w innych nie odpowiadają dokładnie liczbie lat. Jednakże ponieważ jednostajność całoroczna pory jest warunkiem, który jakeśmy dopiero widzieli, rzadkim bywa nawet pod zwrotnikami; ponieważ olok tych roślin żyje wiele innych, które chociaż wystawione są na te same wpływy, przedstawiają mimo tego kolejność słoju spółśrodkowych; ponieważ wreszcie ustrojność ta szczególna ukazuje się w pewnych tylko gatunkach, rodzajach, a nawet całych rodzinach, — sądzić więc należy że takowa jest właściwością przyrodzenia niektórych roślin. Jako przykłady wymieniamy tu cierńce (*Cactus*)-i pieprze.



Są nakoniec rośliny, w których spostrzegamy wielość słojów, lecz każdy z nich jest utworem kilku lat. Sagowiec (*Cycas*) przedstawia jeden z tych przypadków jakie wymieniliśmy mówiąc o drzewach i krzewach hodowanych w cieplarniach.

§ 72. **Promienie rdzenne.** - W paragrafach poprzednich wypadało nam często mówić o promieniach rdzennych; opisaliśmy ich budowę, sposób tworzenia się i pomnazania. Te z nich które istniejąc od samego powstania łodygi, ciągną się bez przerwy od rdzenia do kory, nazwane zostały *promieniami wielkimi* (fig. 101 *rm*); te zaś które się dopiero w następnych latach ukazały, i które biorą początek ze słojów odpowiadających tym latom, nazywają się *promieniami małymi* (fig. 101 *rm'' rm''' rm''''*). Ostatnie istnieją nawet w drzewach w których oddzielność słojów nie jest widoczną, i oznaczają lubo niewyraźne utwory kolejne, których dla jednorodności całej istoty drzewnej, nie można dostrzedz inaczej.



102. Przecięcie pionowe gałązki rocznej klonu pospolitego, idąca przez rdzeń i bardzo powiększone. Widać blaszkę utworzoną przez promień rdzenny *rm*, idącą od rdzenia *m* do miąższu korowego *ec*, przytykującą (do wiązki drzewnej złożonej od zewnątrz ku wewnątrz z cewek węzownicowych *t* i włókien drzewnych *fl*, wśród których spostrzedz można wielką cewkę kropkowaną *cp*; 2. do wiązki włókien korowych *fc*.

103. Przecięcie pionowe tejże gałązki, prostopadłe do promieni rdzennych *fl*, włókna drzewne tworzące małe wiązeczki łękowate i zostawiające przeto między sobą przestrzory, w których leżą promienie rdzenne *rm*.

Badając promienie nie tylko na przecięciach poziomych, ale na łodydze rozszerepionej w podłuż, widzimy, że komórki z których się składają, umieszczone jedne na drugich w jednym lub więcej szeregach, tworzą cienkie blaszki (fig. 102 *rm*). Jeśli bieg wiązek jest dokładnie prosty, jak np. w powojniku (*Clematis*), blaszki utworzone przez promienie rozciągają się bez przerwy od jednego do drugiego końca łodygi; wtedy drzewo łopie się podług nich i to z największą łatwością. Lecz najczęściej wiązki cząstkowe bývają mniej więcej pognięte w swym biegu pionowym; wtedy tam gdzie takowe zbaczą na stronę, blaszki są przerwane. Łatwo się o tem przekonać czy to badając powierzchnię drzewa obnażonego z kory, czy też, co lepiej, badając przecięcia pierwsze bardzo cienkie i prostopadłe do promieni (fig. 103). Widzimy tam jak wiązki zrazu złączone, rozchodzą się i znów nieco niżej schodzą, zostawiając tym sposobem pomiędzy sobą przestwor wypełniony komórkami promieni, których blaszki układają się podług tych przedziałów i przez to są często grubsze w środku niż w górze i u dołu.

Nie rzadko promienie są najszersze ku obwodowi drzewa, a przeto w miejscu gdzie się stykają z układem korowym; tam też i ich żywotność zdaje się być najsilniejszą. W twardzieli którego barwę komórki ich noszą, a nawet do utworzenia onej znaczone się przyczyniają, żywotność ich zdaje się w gwałtownie powoli; w biele zaś a mianowicie na jego obwodzie napływające są skrobia, lub sokami rzadkimi, według pory, i ubarwionemi przez zielen. Można je więc uważać za ściślej związane z układem korowym, niż ze rdzeniem; dlatego też przyrodzonym będzie przejście od badania ich do badania kory.

## K O R A.

§ 73. Wiemy już że w początku układ korowy nie różni się od drzewnego, że później nieco, każda z wiązek ułożonych w okrąg około rdzenia, przedzielona jest wąziutkim lekowatym paskiem tkanki włośniowej (miazgi) (fig. 96, 97 c) na dwie nierówne części; z tych zewnętrzna (*se*) należąca do kory, jest daleko mniejsza od wewnętrznej (*fb*) należącej do drewna; wiemy dalej że cały pasek komórkowy leżący zewnątrz wiązek, stanowi miąższ kory, w którym oprócz naskorka

(ep) rozróżnić można wyraźnie dwa odrębne pokłady, to jest: okrywę korkową (p) i komórkową (ec); że nakoniec w tej okrywie, tudzież pomiędzy wiązkami włókien korowych, umieszczone są bezne naczynia mleczowe. Kora więc, równie jak układ drzewny, posiada część komórkową i włókno-naczynną. Lecz odwrotny tu zachodzi stosunek; co do położenia i co do ilości względnej obu tych części, gdyż młokisz ten, niby rdzeń korowy, leży na jej obwodzie i rozwija się daleko bardziej w kształtach daleko rozmaitszych niż wiązki włókno-naczynne; przeciwnie zaś widzieliśmy w drzewie, że wiązki takowe są i bardziej rozwinięte i nie tak prostego składu jak rdzeń.

Z powodu tego odwrotnego położenia części, odwrotny też zachowamy porządek w ich badaniu; nasamprzód będziemy uważali część zewnętrzną komórkową, która się najpierw tworzy, potem wiązki i włókna które składają część wewnętrzną każdego słoju, gdyż wiemy (§ 58) że w naszych drzewach tworzy się co rok słoje kory razem ze słojem drzewa. Lecz odwrotne położenie pierwszego, pociąga za sobą łatwie do przewidzenia następstwo. Kiedy słoje drewna pozostają niewzruszone, bo nowe układają się na dawniejszych, pokrywając je, słoje kory parte są bezustanku i zewnątrz dla zrobienia miejsca nowym warstwom drewna, które się na wewnątrz względem nich tworzą. Doszedłszy raz rozwinięcia jakie osiągnąć były zdolne, nie mogą rozciągać się nieskończenie, muszą koniecznie ulec przemianom mniej lub więcej ważnym, a które jeszcze posilkowane są położeniem zewnętrznym samej kory; pojedyncze więc warstwy pokają w różnych kierunkach i oddzielają się w większych lub mniejszych kawałkach i t. d. i t. d., a to w porządku ich tworzenia się, to jest że najdawniejsze i najzewnętrzniejsze, najprzód się psują.

§ 74. Naskórek którym zajmowaliśmy się już tak szczegółowo (§ 37), że nie potrzebujemy w tem miejscu zastanawiać się nad nim, jest tą częścią kory, która w skutek rozciągania się, spowodowanego grubieniem stopniowym łodygi i wpływem działaczów zewnętrznych, musi niszczeć najpierw. W istocie istnienie jego jest zupełne czasowem, prędzej czy później pęka, łuszcze się, usycha i niszczeje.

§ 75. Pod naskórkami leżą jak wiemy inne warstwy komórkowe, które zastępują wtedy jego miejsce odziewając łodygę i które niekiedy znikając, z kolei zastąpione bywają

przez n  
obciąża  
wielu p  
wlezyw  
ridern  
pokład  
trzne z  
może p  
scich.  
skłana  
§ 76  
nazwis  
stanow  
Nazwa  
z przy  
daje za  
dnego  
przedm  
scie z  
serian  
brunat  
cwoje  
erbo  
korko  
tego p  
lecz n  
bardzie  
dzieląc  
nlozen  
zwyca  
bardzo  
klady  
i z tabl  
W brzo  
rek tab  
która z  
ratwo s  
brunatn  
lają. N  
tylko k

przez nowe pod niemi leżące pokłady. Te warstwy komórkowe obciążające powierzchnię kory, nazwane były naskorkiem od wielu pisarzy, którzy przeto do wyrazu tego inne niż my przywiązali znaczenie. Mohl radzi nazywać je *oskorkiem* (*periderma*); która to nazwa wyraża dość dobrze położenie tego pokładu, wewnętrzne względem właściwego naskorka, zewnętrzne zaś względem ogółu kory czyli skóry (*étoupe*). Oskórek może powstawać w rozmaity sposób i w rozmaitych głębokościach. Poznamy to lepiej badając szczegółowo różne części, składające korę od zewnątrz ku wewnątrz.

§ 76 1<sup>o</sup> **Pokład** czyli **okrywa korkowa**. — Nadano jej to nazwisko dlatego, że onato właśnie w niektórych drzewach stanowi istotę znaną pospolicie pod imieniem korka (*suber*). Nazwano ją także *naskornią* (*epiphloeum*; *épi* na, *phlo*ś; kora); z przyczyny powierzchniowego jej położenia. Postrzegac się daje zaraz pod naskorkiem (fig. 97. 98 p.), jest złożona z jednego lub więcej rzędów komórek sześciennych, lub często przedłużonych znacznie w kierunku poziomym, połączonych ściśle z sobą i nie zawierających nigdy ziarenek, opatrzonych ścianami cienkimi, które z początku są bezbarwne, później brunatne. Naskornia raz nie rozwija się dalej, drugi raz przeciwnie rzedy jej pomnażają się, przez co nabywa dość znacznej grubości, mianowicie w gatunku dębu znanym pod imieniem korkowego (*Quercus suber*) (fig. 101 p). Nie zawsze komórki tego pokładu posiadają zupełnie jednakową postać i barwę; lecz w pewnych odległościach znajdują się często komórki bardziej ściśnione lub tabliczkowate, ułożone również w rzędy dzielące ogół pokładu na wiele pokładów cząstkowych. Takie ułożenie niezbyt wyraźne, daje się widzieć w korku lub wiązcie zwyczajnym, gdzie warstwy komórek tabliczkowatych są niebardzo kształtne i wydane. W *Gymnocladus canadensis* pokłady cząstkowe złożone naprzemian z komórek szerokich i z tabliczkowatych a wąskich, są prawie równej grubości. W brzozie zwyczajnej (*Betula alba*) pokłady brunatne komórek tabliczkowatych rozwijają się daleko bardziej od reszty, która zostaje biała i wietkła, i dlatego, kiedy łodyga grubieje, łatwo się od niej oddzielają; stąd owe kawałki od wewnątrz brunatne, do zewnątrz białe, które się od kory brzozy oddzielają. Nakoniec w buku (*Fagus sylvatica*) rozwijają się same tylko komórki tabliczkowate.

§ 77. **Okrywa komórkowa.** — Nazywa się także *pokładem zielonym*, z przyczyny barwy jaką najczęściej posiada; *śródkornią* (mesophloem), z przyczyny środkowego położenia w pokładzie korowym (μεσός środkowy, φλοιός kora). W istocie od pokładu korowego otaczającego ją tem się różni, że zawiera zieleni, która wypełnia i barwi jej komórki wielościennie o ścianach grubych niezbyt ściśle z sobą połączonych i zostawiających przeto między sobą częste przerwy. Wpółśród komórek zielonych znajdują się dosyć często inne, zawierające kryształki.

§ 78. **Włókna korowe czyli lyko.** — Wiązki lyka są złożone naprost wiązek drewna, przedzielonych od nich często cienką warstewką okrywy komórkowej; później zawsze pokładem komórek miążgi. Włókna korowe białe połyskujące, dłuższe są i cieńsze od drzewnych. Ściany ich starzejąc się, grubieją bardzo i pokryte zostają kropkami w skutek tworzenia się warstw wewnętrznych. Oneto są najmocniejsze ze wszystkich komórek roślinnych, i dlatego wiele roślin oddaje ludziorom ważne usługi, dostarczając materiałów na powrozy, nici i tkaniny najtrwalsze, moc zas włókien pozwala zostawiać takowym całą ich cienkość. Jako przykłady, wspomniemy tylko między innymi len i konople. Sam sposób przyrządzania tychże, okazuje dostatecznie o ile włókno korowe mocniejsze jest od wszystkich innych części roślinnych; gdyż po moczeniu i miądleniu, w skutek którego wszystkie inne części zostają zniszczone, otrzymujemy włókna nietknięte.

Wiązki korowe, których ogół tworzy stół spółśrodkowy ze słojem drzewnym, poprzedzielane są promieniami rdzennymi, będącemi niejako przedłużeniem promieni układu drzewnego, lecz daleko szerszemi i utworzonymi rozumić się z mniej ściśniętych i nie tak ściśle z sobą spojenych komórek. Jak w drewnie tak i tu wiązki albo zachowują kierunek prosty (np. w winorosi, kasztanie gorzkim), i w tedy ich promienie tworzące blaszki także proste, rozciągają się każdy między dwiema wiązkami od jednego do drugiego końca łodygi; albo też bieg ich jest pogięty (jak w wiązcie, lipie, dębie). I wtedy zachylając się naprzemiennie do włókien sąsiednich z prawej lub lewej strony, stykają się i zlewają z niemi, aby się niżej nieco znowu od nich odłączyć; przez to promienie rdzenne zostają przerywane i tworzą krótkie tylko blaszki; a z przyczyny częstych

połącz  
oka s  
(fig. 1  
wych  
dzo rz  
rych h  
cien-sz  
kształ  
kl. w b  
dają k  
rem o  
Niekt  
nag, e  
kora)  
wewn  
Słoj  
I war  
siebie  
tworz  
Jas  
połącz  
rego  
nie c  
rząz  
prze  
§  
żywo  
niepr  
zaraz  
słoj  
korke  
pows  
Rozn  
gich  
Pr  
ukaj  
jedz  
104  
coul.



połączeń jednych wiązek z drugimi, powstaje siatka, której oka są właśnie napelnione promieniami (fig. 104). Każda warstwa włókien korowych przedstawia jakby rodzaj tkaniny bardzo rzadkiej. Ogół zaś warstw łyka, z których każda daje się dzielić znowu na wiele cieńszych, jeśli tylko włókna ułożone są kształtnie w rzędy, porównywano do księżki, w której pojedyncze warstwy odpowiadają kartom; stąd nazwanie: *liber*, którym oznaczano zwykle włókna korowe. Niektórzy pisarze nazywają łyko *podskórnicą* (endophloeum) (εὐδός, wewnątrz; φλόος, kora), ponieważ stanowi część kory najwewnętrzniejszą.

Stoje różnych lat bywają, jak niekiedy i warstwy roczne drewna, odłączone od siebie waściami komerek należących do okrywy, w której tworzyły się wiązki włókien.

Jasną jest rzeczą, że grubienie stopniowe łodygi, musi być połączone z odpowiedniem rozciąganiem się słoju łyka. Którego wiązki oddalają się od siebie dopóki tkanka żyje. Promienie rdzenne w skutek pomnażania się swych komerek, rozszerzają się w tym samym stosunku i wypełniają tym sposobem przestwory powstające z oddalenia się wiązek.

§ 79. W rzeczy samej, okład miększy korowego zachowuje żywotność bardzo silną, a nowe komórki tworzą się w nim nieprzerwanie i to nie w jednym tylko punkcie, ale na wielu zarazem; gdyż oprócz corocznego powstawania pojedynczych słoju łyka i komerek bezpośrednio je otaczających, okrywa korkowa może także, jakosmy własne włazieli, wzrastać, przez powstawanie komerek szerokich i komerek tabliczkowatych. Różne te urządzenia zdają się rozwijać niezależnie jedne od drugich.

Przyrodzenie oskorka i wykształcenie kory w ogólności, wynikają ze sposobu, w jaki się odbywa rozwijanie stosunkowe jednych części kory względem drugich. Rozbieraliśmy już przy-

104. Siatka otoczona przez łyko wawrzynku mniejszego (*Daphne laureola*) — r Wiazki włókniste, — r Promienie rdzenne

pałek, w którym wzrastanie objawia się najczynniej w okrywie korkowej; wtedy tylko i okrywa komórkowa rosną prawidłowo, ale w daleko mniejszym stosunku; a oskórek składa się z pokładu komórek tabliczkowatych okrywy korkowej, czyto dlatego, że takowy sam się tylko rozwija, czy też że mieszczoneym będąc pod warstwami korka prędko obumierającemi, odpycha je i zrzuca w blaszkach znacznej wielkości.

W wielu jednak drzewach okrywa korkowa nie wykształca się, owszem wczesnie znika wraz z naskórkiem, i wtedy oskórek tworzy się albo na powierzchni okrywy komórkowej, albo w jej wnętrzu. W pierwszym razie oskórek wprzód wykształcony, zostaje partly na zewnątrz przez okrywę komórkową rozwijającą się pod nim później i łąszcze się w blaszki, jak np. w jaworze, który swoją powierzchnią gładką, winien jest coraz nowym warstwom. W drugim przypadku oskórek przebiega na zewnątrz warstwy komórkowej i włókniaste, na których wewnętrznej stronie sam się rozwija i które odpadają; albo w łąskach obejmujących liczne i czas niejaki z sobą spojone warstwy miękkiszu i łyka (np. w dębie i lipie); albo też w płatach szerokich jak w brzozie, ale odmiennego składu i pochodzenia, ponieważ miasto pokładu korowego, zawierają tylko i okrywę komórkową (jak w jałowcu i wielu srebrnicowatych (*Proteaceae*). W winorosli i przewiertniu (*Lonicera caprifolium*) słój łyka tworzący się co rok, zrzuca słój roku przeszłego i stanowi cienką korę łodygi. Czasem nakoniec (np. w modrzewiu i sosnie zwyczajnej), okrywa komórkowa rozwija się nadzwyczajnie i stanowi *niewłaściwy korek*, który kawałkami odpada.

Zbierzmy w krótkości to co się wyżej powiedziało. Obok ciągłego niszczenia części zewnętrznej kory, istnieje ciągłe tworzenie się komórek w jej wnętrzu. Podług tego zaś jak komórki powstają wewnątrz okrywy korkowej, na powierzchni okrywy komórkowej, lub wewnątrz téż, części partly na zewnątrz i nakoniec odpadające, obejmują mniejszą lub większą ilość części składających korę; część zewnętrzna czyli oskórek, składa się z pokładu bardziej zewnętrznego, lub bardziej wewnętrznego względem pokładów stanowiących pierwsiakowo korę.

§ 80. Dotąd przemilczeliśmy o naczyniach właściwych, które się obficie znajdują w najwewnętrzniejszej części kory. Ła-

(two mu  
poprzez  
zwykła  
mogą  
obumie  
w ktor  
§ 8  
wielka  
łainość  
po wy  
stają w  
bywają  
biorą  
§ 8  
kor, s  
kle po  
się, że  
łami  
przyro  
dęga.  
coraz  
i sled  
okry  
wają  
jako  
jej w  
obecn  
wnetr  
czynn  
De  
gałaz  
staje  
re na  
wego  
czyli  
wych  
znac  
suna  
łazek  
anych

two możemy się przekonać o ich istnieniu, uważając przecięcie poprzeczne młodej łodygi, gdyż wtedy z otworów ich sączy się zwykle sok barwny. Pomieważ czynności ich odbywają się tylko mogą w częściach młodych i pełnych życia, wczesnie przeto obumierają i zostają odepchnięte na zewnątrz wraz ze słojami, w których się znajdowały.

§ 81. Następstwem tego wszystkiego co poprzedza, jest wielka działalność układu komorkowego w porównaniu z działalnością drewna, które przestaje rosnać a nawet i żyć, zaraz po wykształceniu się łodygi. Dlatego i promienie rdzenne zostają w związku nie tyle z drewnem co z korą, przy której też bywają i najczystsze i najszerze. Pierwszy jednak początek biorą jak się zdaje, w pokładzie miazgi.

§ 82. **Grudki** (*lenticellae*). - Na powierzchni wielu młodych kor, spostrzegać się dają małe plamki różnego kształtu, zwykle podługne w kierunku osi łodygi; przy dotknięciu pokazują się, że to są małe wypukłości. Nazwano je zrazu *gruczołami soczewkowatymi*; a gdy poznano, że nie posiadają wcale przyrodzenia gruczołów, *grudkami*. Wzrastają one wraz z łodygą, lecz więcej w wysokość niż długość, tak, że stają się coraz wypuklejszymi i szerszymi. Badając je przez mikroskop i śledząc ich początki, przekonywamy się, że są wyrostkami okrywy komórkowej, która przebiega na zewnątrz części ją pokrywającej, przerywa takowe i wychodzi na wierzch, tworząc niejako przepaskinę. Okrywa korkowa którą przebiega, towarzyszy jej w części i stanowi obwódkę u podstawy grudki. W skutek obecności mnogich grudek na powierzchni kory, pokłady wewnętrzniejsze mogą spólnie z powietrzem, po ustaniu nawet czynności szparek ze zniknięciem naskórka.

De Candolle przyznawał grudkom inny użytek. Wiadomo, że gałązka włożona w wodę lub ziemię wilgotną, zwykle nie przestaje żyć; na powierzchni jej rozwijają się liczne korzenie, które nazwano *przydatkowymi* i które zastępują miejsce właściwego korzenia, jakiego rozumie się nie posiadać owa gałązka czyli zraz. De Candolle dostrzegłszy, że korzenie przydatkowe wychodzą często ze środka grudek; uważał te ostatnie za przeznaczone do takowej czynności, naznaczając im ten sam stosunek względem korzeni, w jakim pączki stoją względem gałązek. Lecz spostrzeżono, że korzenie wychodzą także z wielu innych miejsc, na których nie ma grudek, i przypisało częste

ich wyrastanie ze środka tychże, zbiorowi komórek, który ułatwia tworzenie się nowych narzędzi.

LODYGI BUDOWY WYJĄTKOWEJ ROŚLIN DWULIŚCIENNYCH.

§ 83. Dotąd badaliśmy takie lodygi roślin dwuliściennych, jakie zwykle napotykamy u drzew naszego klimatu. Jednak wspomnieliśmy już o niektórych wyjątkach pod względem tworzenia się, albo wielu słojuw drzewnych w jednym roku (§ 70), albo jednego pozornie słoju, powstającego z połączenia wielu wydanych przez lat kilka (§ 71). Ostatni ten przypadek nie jest zbyt rzadkim; promienie rdzenne istnieją wtedy zazwyczaj, i mogą nawet dopomóc do rozeznania wielu utworów spośród środkowych przez to, że powstają w miejscach mniej lub więcej odległych od rdzenia środkowego. Lecz promienie te mogą także zniknąć, a cała istota drzewna może się wydawać jednorodną do tego stopnia, że niepodobna dojść ani jej wieku, ani sposobu w jaki się tworzyła: to spostrzegamy w *Pisonia aculeata*, której lodyga mająca 12 centy metrow średnicy, nie przedstawia żadnej widocznej różnorodności, w jakim bądź punkcie między drewnem a korą badać ją będziemy; cała składa się z cegieł bardzo wielkich i prawie równych, umieszczonych dość prawidłowo w tkance komórkowej, lub włókniastej nadzwyczaj drobnej.

§ 84. Innym znów razem pokłady kory rozwijają się nie podług prawideł zwyczajnych, daleko rozbieżniejszych jakichś widzeli, niż co do tworzenia się drewna. Tak w wielu lodygach (np. w kokornakach) tylko przestaje rosnąć po pierwszym roku, a przeto zamiast tworzyć warstwy spośródkowe, przywiedzione zostaje do jednego tylko słoju o małych wiązeczkach.

§ 85. Pod zwrotnikami to szczególniejsze znajdujemy wielką ilość roślin, których lodygi różnią się od naszych. Oznaczają się w tym względzie rośliny zwane *pnąciami* (Lianes), które nie stoją o swojej mocy, lecz wspierają się na innych opłatając je i pnąc się tym sposobem aż ku ich wierzchołkowi. Upadając zaś jeśli podpora zostanie usunięta. Nasza winorośl i powojnik mogą nam dać o tem wyobrażenie. Lodygi niektórych są obłe, jak gałęzie drzew naszych; w wielu jednak płaszczą się w jakim bądź kierunku, przybierając przez to mniej więcej dziwaczne kształty. Można by sądzić, że spłaszczenie powstaje

w skutek przeszkody mechanicznej, jakiej roślenie ich doznaje przy zetknięciu się z drzewem które oplatają, i to też może rzeczywiście mieć miejsce, jeśli łodygi spłaszczone są tylko ze strony w zetknięciu będącej a wypukłe z drugiej, i jeśli w miejscach w których są wolne od zetknięcia, rozwijają się prawie jednakowo w całym obwodzie. Lecz w wielu pnączach kształt łodygi zostaje ten sam, czy takowe przyciśnięte były do innego ciała, czy też rosły wolno; stąd rzeczywiście musiło wnieść, że niekształtność postaci leży w samym ich przyrodzeniu. W łodygach spłaszczonych Istota drzewna rozwija się tylko w dwóch kierunkach wprost sobie przeciwnych, i tam też jej grubość jest dosyć znaczną. We wszystkich zaś innych kierunkach grubość jest bardzo mała, lub prawie żadna. Uderzające przykłady znajdujemy w pnączach z rodzaju strąkowych: nadwoj (*Bauhinia*); w niektórych nawet gatunkach (np. *B. scandens*), łodygi nie tylko są spłaszczone, ale nadto przez zgięcie raz w jedną, drugi raz w drugą stronę, posiadają niezwykły i szczególny kształt zygzaku (fig. 105).



105.

§ 86. Postać wyjątkowa wielu pnączów, zależy najcięższelą od również wyjątkowej przyczyny, to jest od nierównego rozwijania się Istoty drzewnej która zamiast rosnąć prawie jednolicznie w całym swym obwodzie i przez to tworzyć wałek lub ostrokrąg, grubiej w niektórych kierunkach bardzo znacznie, w innych zaś mało; stąd traci zupełnie kształt wałka lub przybiera kształt słupa mniej lub więcej głęboko, mniej lub więcej kształtnie żłobkowego. Kora albo towarzyszy wszystkim zakrętom Istoty drzewnej, której kształt powtarza się wtedy od zewnątrz na całej łodydze (fig. 106); albo też



106.

105. Przekroje kawałka łodygi z rośliny *Bauhinia scandens*, znacznie pomniejszone.

106. Przekroje poziome łodygi rośliny nazwanoskwałowej (*Heliotropium anomalum*) — Na tej i następującej figurze punkty białemi drewno jest pokryte, oznaczają otwory wieńców kłosa kwiatowych.



wyżłobienia są tak wąskie, a kora tak gruba, że je w całości wypełnia; wtedy łodyga od zewnątrz przedstawia powierzchnią prawie równą, lub tylko zlekka wyżłobioną, chociaż w drzewnie rowki są bardzo głębokie (fig. 107, 2), i tem głębsze, im ich wyżej patrzymy. Rowki wypełnione tym sposobem tkanką kory, kierują się ku środkowi nakszałt promieni, i mogą spotykając się w środku, przecinać łodygę na tyleż części mających kształt kątów, i z których każda posiada kawałek okry-



107.

107. Przecięcie innej rośliny brazylijskiej z rodziny nadgwiazdkowatych (*Banisteria nigrescens*), w różnym wieku — 1. Kawałek łodygi odciętej poziomo, której obwód przedstawia tylko cztery łaty powierzchniowe. — 2. Przecięcie poziome łodygi posiadającej sześć głębszych łat; niektóre z nich zaczynają się już także dzielić. — 3. Takież przecięcie łodygi o łatach weale oddzielonych i mających postać tyluż gałęzi wyraźnych i położonych obok siebie. Widzimy, iż środkowa tylko posiada rdzeń i cewę rdzeniową.

wy kon  
lania si  
dy otrz  
rdzeń  
zec bo  
warzys  
wstaje  
razem.  
(fig. 10  
§ 8  
kszałt  
tym p  
kue po  
istota  
ski, ro  
dwoch  
tem pro  
§ 88  
tać się  
wej dr  
i twor  
szą c  
iech ok  
zna w  
cowat  
gdzie  
srodek  
wnych.  
srodkow  
kręcaln  
§ 89  
noweg  
otacza.  
do słoń  
wszehr  
drugieg  
pnie. T  
18  
%, I

wy komórkowej. W innych razach w skutek większego pochylenia się ku sobie, rowki te spotykają się przed środkiem, i wtedy otrzymujemy osobno część środkową drzewa, która zawiera rdzeń wraz z cewą rdzeniową menaru-zoną. Wokół zaś teżeć będą inne wiązki pozbawione rdzenia. W ogóle kora towarzyszy wszystkim podziałom drzewa i okrywa je: ztąd powstaje pozór jakoby wiele gałęzi było zbliżonych i skręconych razem, chociaż w istocie mamy przed sobą jedną tylko gałąź (fig. 107, 3).

§ 87. Podziały te mogą się tworzyć kształtne lub niekształtne, a w tym ostatnim przypadku przedstawiają niekiedy piękne postaci; tak np. w wielu surmowatych istota drzewna tworzy jakby krzyż mallan-ski, rozwijając się w cztery strony według dwóch średnic przecinających się pod kątem prostym (fig. 108).



108

§ 88. Może się zdarzyć, iż wiązki drzewne zamiast oddzielać się stopniowo od części środkowej drzewa, oddzielają się nagle i tworzą jakby tyleż gałęzi wznoszących się równolegle z łodygą, lecz okrytych wspólną korą. To można widzieć w niektórych mydleńcowatych (*Sapindaceae*) (fig. 109), gdzie rzeczą godną uwagi jest, iż środek każdej z tych części drzewnych, ułożonych w okrąg około środkowej, posiada kilka cewek rozkręcalnych; jest to zatem jakby rozdzielenie cewy rdzeniowej.



109

§ 89. Wiazki uszykowane tym sposobem wokół wału środkowego, oddzielone od niego warstwą kory, która je zewsząd otacza, mogą pozostać odosobnione lub zbliżyć się tak dalece do siebie, że się zetkną i utworzą koło spółśrodkowe z pierwszym; później nowe wiązki mogą się także oddzielić od koła drugiego, a zbliżone utworzą z kolei trzecie koło, i tak następnie. Tym sposobem otrzymamy wiele pasów spółśrodkowych.

108. Przekrój poziomy łodygi z cierniakiem (*Bignonia capreolata*)

109. Przekrój poziomy łodygi z cierniakiem z mydleńcowatych (*Sapindaceae*)



drać za sobą tworzenie się większej ilości tkanki drzewnej. wywiera znaczny wpływ na powstawanie tych wrębów i podziałów istoty drzewnej, mianowicie w pączkach, których wzrost jest nadzwyczaj szybki i których liście leżą często w bardzo wielkich odstępach. W naszych drzewach łodygi grubieją daleko jednostajniej w całym obwodzie, juisto dlatego, że rośnięcie jest powolne, już też, a co najgłówniej, dlatego, że liście, a zatem i gałęzie są bardzo zbliżone. W roślinach zielnych, które prędko rosną i w których liście często są bardzo od siebie odległe, znajdujemy też częste wyjątki co do postaci i budowy wewnętrznej, wyjątki mogące być porównane do wielu z tych, któreśmy właśnie dali poznać.

## ŁODYGA ROŚLIN JEDNOLIŚCIENNYCH.

§ 91. Śledziliśmy zarodek jednoliscienny równie jak i dwuliscienny w pierwszych okresach życia, to jest od pierwszego ukazania się (fig. 74, 76, 79). Zarodek jednoliscienny składa się jak i dwuliscienny z tkanki komarkowej (której warstwa zewnętrzna co do postaci odmienna od reszty stanowi naszkorek), aż do czasu dojrzałości, czyli w ogóle aż do okresu wstąpienia. Wtedy dopiero powstają w nim włókna i cewki, które się układają w wiązki. Wiazki są zrazu uszykowane w okrąg. I aż dotąd nie ma żadnej różnicy w jego łodyżce od łodyżki wstępującego zarodka dwulisciennego.

Lecz w miarę jak roślina się powiększa i pokrywa coraz liczniejszymi liśćmi, wiązki drzewne mnożą się wewnątrz i układają luźniej jak w dwulisciennych, gdzie uszykowane w okrąg, zbliżają się, stykają i tworzą jeden słoń drzewny poprzerywany tylko liniami promieni rdzennych. W jednolisciennych (fig. 111) wiązki rozproszone są bez widocznego porządku w tkance komarkowej, jedne bardziej ku środkowi, inne, liczniejsze, ku zewnątrz. Tkanica leżąca między niemi, nie tworzy w odstępach linii prostych wyprowadzonych od środka do okręgu, słowem pro-



111.

111. Kawałek łodygi szparagiu, którego koniec wyższy odejściem został pozostawiony. Na tej i na wszystkich następnych figurach p. uktu znajdującego się na przecięciu, znaczą wiązki drzewne. — f Lase przywiedziony do postaci laski.

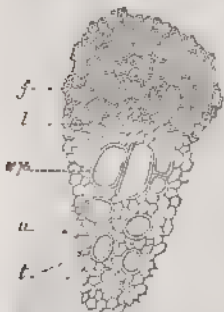
mięmi rdzennych. Środek wcale z komórek złożony lub przetrzynięty nie wielu tylko wiązkami, przedstawia poniekąd rdzeń, niedokładnie jednak określony i pozbawiony swęj cewy, której piętrem jest obecność cewek rozkręcalnych, jakieś to widzieli w dwulściennych. W wielu jednolściennych, rdzeń tworzy wa-



112.

lec dość duży i kształtny, nie zawierający zupełnie wiązek drzewnych, mianowicie też w trawach, jak to można widzieć w kukuruzie, trześni, etc. Lecz wtedy nie może się zastosować do szybkiego rozwijania łodygi, której środek z początku wypełnia, a która później staje się czezą, w skutek zniknięcia rdzenia (fig. 112). Resztki tegoż dają się widzieć na ścianach wewnętrznych rurki, w jaką zamieniła się łodyga; co wreszcie zdarza się i w dwulściennych, o idzeniu bardzo wielkim, a których wzrost jest bardzo szybki, np. w baldaszkowych.

§ 92. Porównajmy pod względem budowy wiązkę włókno-



113

naczyzną roślin jednolściennych z wiązkami jakieśmy opisali w łodydze, lub gałęzi przynajmniej rocznej, dwulściennych, a znajdziemy, iż jest do nich podobne. W istocie (fig. 113), posiada ona od wewnątrz ku zewnątrz:

1) Cewki węzownicowe (*l*), następnie cewki większe kręskowane lub kropkowane (*w*), jedne i drugie otoczone komórkami kropkowanymi (*u*), a niekiedy przedłużonymi we włókna; 2) kupki naczyń właściwych (*t*) i włókien o ścianach pojedynczych bardzo cienkich, obciągnięte innemi włóknami (*f*) leżącymi najbardziej na zewnątrz, które mają ściany grube i są ułożone w pośiężca, warstwami obejmują-

112 Kawalek łodygi trzemy błotnej (*Arundo phragmites*) z węzłem. Łodyga jest czezą w skutek zniknięcia miększu środkowego rdzenia, który się jeszcze daje widzieć w równi z węzłem *n*.

113 Przecięcie poziome wiązki włókno-naczynej, wziętej z palmy *Corypha frugida*. — *t*. Cewki węzownicowe. — *w* Cewki wielkie kropkowane — *u* Komórki towarzyszące cewkom, tworzące miększ lub na innych miejscach przedłużone we włókna. — *l* Naczynia właściwe czyli mięczowe. — *f* włókna grube podobne lykowym.



jącami jedna drugą. Nie znajdujemyż w tém połączeniu wszystkich żywiołów wiązki włókniowatej dwulściennych, w części wewnętrznej odpowiadających drewnu, w zewnętrznej zaś korze? Dlatego też dosyć trudno jest odróżnić w pierwszym roku, łodygi zielne jednolściennych od wielu dwulściennych, mianowicie tych, przy którychśmy wspomnieli o rozdzieleniu wiązek cewy rdzeniowej w korze. Lecz posunmy porównanie dalej, a podobieństwo zniknie.

Wiązka dwulściennych posiadała jednakową budowę w całej długości: wiązka jednolściennych uważana w różnych wysokościach przedstawia różną grubość i budowę. Pierwsza o pewnym czasie (zwykle po roku) dzieliła się na dwie części, jedną należącą do drewna, drugą do układu korowego, między niemi zaś ustrajała się wiązka nowa, która się później podobnie rozdzieli.

Żywioły wiązki jednolściennych nie rozdzielają się nigdy, a jeśli porównalibyśmy wewnętrzne z drewnem, zewnętrzne z łykiem, tylko to byłoby rozrzucone po całej łodydze pomiędzy wiązkami drzewnymi, do których byłoby przyłączone, bez widocznego porządku.

Po tym pierwszym rzucie oka, przewidzieć można, jak dalece sposób wzrastania musi być różny w łodygach dwu i jednolściennych, i że w tych ostatnich nie można się spodziewać ani słojów drewna



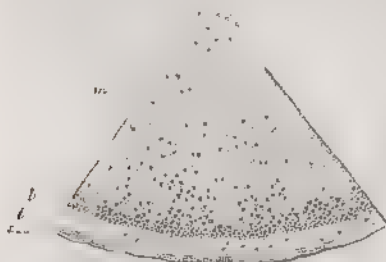
114.

114. Dwa drzewa jednolściennne, należące do dwóch różnych rodzin: jedno, 1. *Pinus densata* (Pinus densata) drzewo, 2. *Pinus strobus* (Pinus strobus) drzewo. Pierwsze, przedstawia przykład łodygi przedzwojowej, drugie łodygi galezistej. Dwa postacie ludzkie są umieszczone u spodu, aby dać wyobrażenie o wielkości tych drzew.

spółśrodkowych, z których co rok jeden się tworzy, ani słojów żyła.

§ 93. Na nieszczęście, nie mamy prawie w klimacie naszym roślin jednolisciennych drzewnych, nie możemy tu przeto, jak przy dwulisciennych, przyłączać niezacemu się przykładów mu znajomych, i których łatwo może dostać; za to znaleźć można często pomiędzy rycinami, jakie zwykle dołączone bywają do opisów podróży, obrazy palm, które z drzew jednolisciennych są najznakomitsze, a widząc je, każdy oderzonym zostacie różnicą, jaka zachodzi między niemi a drzewami naszymi. Palmy bowiem posiadają pień wyniosły, grubości zwykle jednostajnej od góry do dołu, wcale nagi, niepodzielony na gałęzie i gałązki i tylko u wierzchołka noszący pęk wielkich liści (fig. 114, 1). *Yucca aloëfolia*, dosyć częsta w ogrodach, szczególnież po-łudniowych, może o postawie palm dać małe wyobrażenie.

§ 94. Przejdźmy od uważania zewnątrz palm do ich wnętrza (fig. 115), a znajdziemy zbiór wiązek włóknistych rozrzuconych bez porządku w tkanie komórkowej. Jakaśmy opisali w łodyżce jednorocznej. Tylko że wiązki rozmnóżły się nadzwyczajnie; rzadsze i bardziej od siebie oddalone w środku łodygi (*m*), stają się liczniejszemi i bardziej ściśnionemi a zarazem mocniej barwnemi ku obwodowi, gdzie też tworzą słoje zbity i czarniawy (*b*). Takowy już to bywa bezpośrednio pokryty pokładem komórkowym który nazwano korą (*e*),



115.

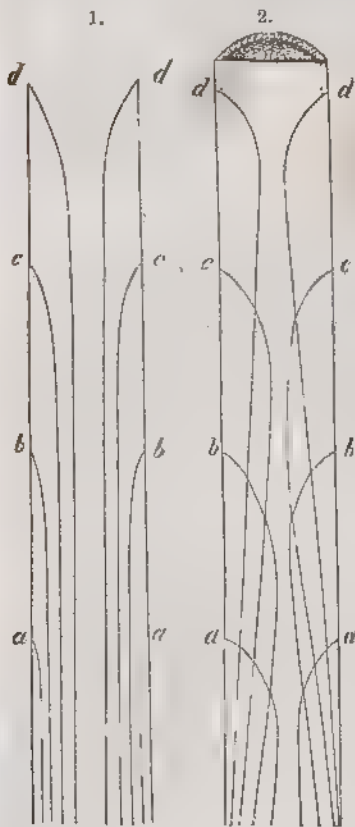
już też pomiędzy nim i owym pokładem znajduje się pas (*d*) wiązek mniej ściśle połączonych, ciemniejszych, mniej ściśnionych i mniej barwnych, a któryto pas z położenia i przyrodzenia swego, brany był może często za pas żyła.

115. Przecięcie poziome wycinka z łodygi palmy (*Astrocaryum murumuru*). *m* Część środkowa, czyli rdzeniowa, w której wiązki drzewne są rzadsze i bardziej rozproszone. — *b* Część zewnętrzna czyli drzewna, w której wiązki liczne i ściśnione tworzą słoje zbity i czarniawy. — *d* Słoje wiązek ciemniejszych i mniej ściśnionych, który porównywano z żyłkiem. — *e* Pokład komórkowy korowy.

§ 95. Budowa taka większej ilości palm znaną była już starożytnym. Desfontainowi przynależy zaszczyt odkrycia jej we wszystkich jednoliściennych i objawienia następnego, bardzo prostego prawa: *Rosliny dzielą się według budowy wewnętrznej łodygi na dwie wielkie grupy: 1° na takie które nie posiadają wyraźnych słojów spółśrodkowych, których twardość zmniejsza się od obwodu ku środkowi, w których rdzeń leży między wiązkami włókien i które nie mają przedłużenia w kształcie rozbiegających się promieni: rośliny jednoliscienne; 2° na takie, które posiadają słój spółśrodkowy wyraźny, których twardość zmniejsza się od środka ku obwodowi, w których rdzeń zamknięty jest cewką podłużną, i które mają przedłużenia rdzenia w postaci rozbiegających się promieni: rośliny dwuliscienne.* Prawo to, tak wyrażone przez Desfontaina nie zostało dotychczas zaczepionem. Inaczej się ma z wnioskami o sposobie rozrastania się łodyg jednoliściennych, które z praw tych wyciągnął, z wielkiem wprawdzie powątpiewaniem jak świadczy Daubenton, lecz które później powszechnie przyjęte i uznane były. Ponieważ wszystkie liście są tu zwykle skupione na wierzchołku drzewa, a w skupieniu tem najmłodsze czyli na ostatku utworzone umieszczone są w samym środku; ponieważ dalej w liściach kończą się wszystkie wiązki włókno-naczynne, których ogół stanowi część twardą łodygi; wiązki zatem kolejące się w liściach najmłodszych, a zatem także na ostatku utworzone, położone są w środku względem reszty wiązek. Pień przeto twardnieje ciągle: przez tworzenie się w jego wnętrzu nowych wiązek, odpychających na zewnątrz dawniejszych, które tym sposobem zbliżone i coraz bardziej ściśnione tworzą pasów zewnętrzny, twardszy od wszystkich innych części. Byłby to sposób rozrastania się zupełnie odwrotny względem rozrastania się dwulściennych, gdzie pokład najnowszy jest zawsze najwewnętrzniejszym, a ten jest starszy, im się bliżej środka znajduje. Nazwano *zewnątrz-rostemi* (*odsrodkowemi* (z.) łodygi dwulściennych, które według tej teorii wznoszą się ku zewnątrz; *wewnątrz-rostemi* (*dosrodkowemi* (z.) łodygi jednolściennych, które rosną ku wewnątrz.

§ 96. Lecz aby wnioski te były prawdziwemi, potrzeba iżby wiązki zachowały wszędzie te same stosunki, a przeto aby zatrzymały kierunek równoległy, w całej swój drodze, tworząc

niejako snopek. Tego właśnie nie znajdujemy, owszem przeciąwszy łodygę palmy wzdłuż, widzimy iż wiązki gną się, krzywιά i krzyżują we wszystkich kierunkach. Toż samo lubo



116.

i zbliża się coraz bardziej do obwodu, dopóki nie napotka kory, gdzie bieg jej staje się prawie prostym. Opisuje więc długi łuk obrócony wypukłością ku wewnątrz i bardziej krzywy u góry.

116 Stosunek czterech par wiązek *a, b, c, d*. — 1. Podług teoryi łodyg wewnętrznych. — 2. Podług teoryi. Mohla.

nie tak wyraźnie można widzieć w krótkiej łodydze poru (*Allium porrum*), lub każdej innej roślinie zielnej z naszych jednoliściennych, gdzie liście osadzone są gęsto na łodydze bardzo skróconej.

Jesli zechcemy śledzić jedną z wiązek w całym jej biegu od góry do dołu, to jest od punktu na powierzchni łodygi, w którym wiązka opuszcza tę ostatnią i przechodzi w liść, ujrzymy, że takowa idzie najprzód nieco ukośnie ku wewnątrz, a następnie dosięgnąwszy mniej więcej środka, zstępuje w dół. Tymto sposobem zdaje się wychodzić ze środka łodygi, i właśnie przez zaniechanie śledzenia dalszego jej przebiegu, postrzegacze omylieni zostali co do miejsca, z którego bierze początek, i przypuszczali łodygi wewnętrzne. Śledząc wiązkę rzeczoną niżej, byłiby się przekonali, że przybiera kierunek pochyły, przeciwny tému, jakiego zachowywała u góry, to jest, że idzie ku zewnątrz

W prz  
mi ws  
ona, p  
w kon  
wnątr  
najba  
ze w a  
w swy  
lają si  
tego,  
że prz  
wiązek  
konca  
tej sta  
Jednak  
oznacza  
tj o l  
co op  
sunku  
i w dr  
jest p  
wiaty  
które  
nia s  
wiązek  
stawia  
żowu  
komór  
łłości  
Te osi  
tość w  
żej nie  
od we  
które  
dujen  
stawie  
ty, ko  
się na  
kami s

W przebiegu swym wiązka musi się krzyżować kolejno z temi wszystkimi, które leżą pod nią i są utworzone wprzód niż ona, ponieważ takowe szły do liści młodszych, a przeto starszych; w końcu jednakże wiązka, o której mowa, kończy się na zewnątrz od nich. Wiazki więc najnowsze, muszą także leżeć najbardziej na zewnątrz, równie jak w dwuliściennych, tylko że wiazki jednoczesne zamiast pozostać prawie równoległemi w swym biegu i tworzyć przez to ogółem swoim wałec, nachylają się ku sobie u góry, a rozbiegają się u dołu. Dodajmy do tego, że łuk, jaki zakreslają, nie leży na jednej płaszczyźnie; że przeto przecięcie płonowe łodygi nie może nam odkryć wiazki którejkolwiek w całości od jednego do drugiego jej końca. Bieg jej kręty i trudności śledzimy go wprost całej tej siatki, czyniąc poszukiwania takowe bardzo zawikłanemi. Jednakże, dwie schematyczne figury (fig. 116), na których oznaczono bieg czterech par wiązek (*a, b, c, d*) podług teorii o łodygach wewnątrz roślin (1) i podług drugiego tylko co opisanego sposobu widzenia (2), ułatwią zrozumienie stosunku, w jakim zostają względem siebie wiazki w jednym i w drugim razie.

§ 97. Napomnieliśmy, że budowa pojedynczych wiązek nie jest jednostajną w całej ich długości. U góry przeważają żywioły, któreśmy porównali do drewna, u dołu przeciwnie te któreśmy porównali z korą; stosunek jednych do drugich zmienia się stopniowo. W wyższej części drogi jaką przebiegają wiazki, to jest tam, gdzie ich łuk zmierza ku środkowi, przedstawiają od wewnątrz ku zewnątrz: najprzód liczne cewki węglowodnicowe, później cewki większe innego rzędu, otoczone komórkami; na koniec w mniejszej, różnej, lub nieco większej ilości naczyńia właściwe i włókna grube podobne żykowym. Te ostatnie pomnażają się ciągle i powiększają przez to objętość wiązek, im bardziej te zbliżają się do obwodu, tak, że niżej nieco znajdujemy owe włókna w znacznej ilości obrzeżone od wewnątrz niewielu tylko komórkami drzewnymi, wprost których leży jedna lub dwie wielkie cewki; niżej jeszcze znajdujemy same tylko włókno żykowe. Przy samej na koniec podstawie wiązka przebiegając wzdłuż kory i już wcale włóknista tylko, staje się zwykle bardzo cienką, a często nawet dzieli się na liczne cząstkowe włazeczki, które zlewając się z wiązkami sąsiedniemi, powiększają zagmatwanie.



Na przecięciu poziomém łodygi, wiązeczki tworzą część zewnętrzną. Są one cienutkie, połączone wietko za pomocą miększu bardzo drobnego i stanowią pokład, który brano niekiedy za łyko, lecz który jak widzimy ma tu inny początek jak w dwuliściennych, i który niekiedy wcale nie istnieje. (Część wiązek złożona głównie z włókien o ścianach grubych, tworzy pas ów twardy i barwny; na koniec część ich wyższa, gdzie oprócz włókien znajdują się cewki i komórki drzewne, tworzy owe punkta rzadsze wpośród miększu wewnętrznego, tudzież punkta znajdujące się przy osadzie liści. Wszystkie te wiadomości winni jesteśmy nowym pracom Hugona Mohla'a.

§ 98. Łodyga grubiała w początku szczególniej przez rozrastanie się osobnicze każdego z żywiołów ją składających. Lecz czemuż zwykle grubienie to wstrzymuje się dość rychło, i dla czego łodyga posiada prawie tę samą średnicę u góry co u dołu, kiedy wszakże zdawałoby się, że przytwarzanie się ciągle nowych wiązek odpowiadających nowym liściom, powinno ją ciągle zgrubiać? Oto dlatego, że ilość wiązek nie może iść w porównanie z ilością ich w dwuliściennych, gdyż najczęściej łodyga, miasto być gęsto pokrytą gałęziami i liśćmi, nosi te ostatnie tylko u wierzchołka, a wwyż rośnie jednym tylko wierzchołkowym pączkiem. Prócz tego, wiemy, że wiązki nie są równiej grubości w całym swym biegu, ale że idąc na doł, stopniowo cieńszeją i jak się zdaje wyczerpują w końcu. Podstawa więc łodygi nie posiada całego ogółu wiązek, a ilość tych, które w niej napotykamy zrównoważoną jest przez to, że są cieńsze u dołu a grubsze u góry; podobnie dzieje się na każdym stopniu wysokości łodygi. Jednakże niekiedy zrównoważenie to nie jest zupełnem w każdej wysokości i dlatego napotykamy łodygi nabrzmiałe u dołu, w środku, lub u góry, bez wątpienia podług epoki, w których drzewo rosło najsiłniej.

§ 99. Dotąd uważaliśmy łodygi jednoliścienne nierozgałęzione i rosnące wwyż jednym tylko wierzchołkowym pączkiem. Jednakże przypadki takie lubo najliczniejsze, nie stanowią prawa ogólnego. Widzimy, że wiele naszych jednoliściennych: szparag, złotogłowiec i wielka liczba traw, posiadają gałęzie; lecz ponieważ łodygi ich żyją rok tylko jeden, niepodobna przeto z pewnością obliczyć, jaki wpływ ma rozwijanie się gałęzi na ich grubienie. Wicęć stanowiącemi są spostrzeżenia czynione na niektórych drzewach krain ciepłych, które się ta-

koż rozgałęziają jak np. pochotnik (*Pandanus* fig. 111. 2) i smokwie. Takowe grubieją także, a nawet mają niekiedy nadzwyczaj wielką średnicę. Dostć będzie przytoczyć tu smokiew krwawosok (*Dracaena draco*), jedno z najgrubszych drzew na kuli ziemskiej, tak, że w pniu wypróchniałym jednego z nich urządzono małą kajliczkę (1). Skoro pączki boczne rozwinię się na kształt onej, już lodygę roślin jednolisciennych, wiązki im odpowiednio zamiast przerzynać lodygę i dążyć do jej środka, zbiegają między drzewem a korą i wtedy lodyga grubieje podobnie jak w dwulisciennych, z tą tylko różnicą, jaką wynika z położenia względne i bułowy wiązek, które pozostają niepodzielone, jak wiązki środkowe.

§ 100. Korą jednolisciennych nazwaliśmy pokład komórkowy, który pokryty zrazu łaskorkiem, i zgrubiony zwykle przez podstawy liści, stanowi część najzewnątrznąszą lodygi. Co do składu, różni on się dostatecznie od pokładu włókniastego, który pokrywa, i od którego się czasem oddziela. Niekiedy znowu pokład ten nadzwyczaj ciętki i mocno przywarty do pokładu włókniastego, zlewa się z nim zupełnie; rzadko kiedy dochodzi znacznej grubości. Tak np. lodyga *Tamus elephantipes*, roślina dosyć częstą teraz w naszych cieplarniach, ma postać jakby kopuły, której powierzchnia podzielona jest na liczne wysepki pooddzielone brzożdżami. Wysepki te są pokładami istoty korowej podobnej do korku, lecz mimo tego podobieństwa jednolistańka tkanka komórkowa tej istoty, nie przedstawia nigdy okrywy korkowej ani komórkowej, jaką opisaliśmy u dwulisciennych. Zresztą wiemy, iż tylko nie znajdując się w korze jednolisciennych, ponieważ to, co za nie uważano, inny ma zupełnie początek, jest tylko dolną kończyną w łokien drzewnych; wyżej przedstawia istotnie drewno i może słusznie przyjąć to nazwanie. Kora więc równie jak układ drzewny, różne są w lodygach tych dwóch wielkich gromad roślin i odrzucawszy nawet podział na wewnątrz i zewnątrzroste, niemniej przeto można je rozróżnić za pomocą piętnu anatomicznych wielkiej wagi i łatwych do ocenienia.

(1). Często zdarza się o niezręcznie grodk wędz lodygi w roślinach jednolisciennych, jest na miejscu, gdzie zaczęło się przeciw teor. o wewnątrz wzrostu. To jest wewnętrzny, który jest zewnątrzroste, nie mogłoby być tak, jak zewnątrzroste, które jest wewnątrzroste, ponieważ, głębokości, które żyją z kory.

## ZODYGI ROŚLIN BEZLIŚCIENNYCH.

§ 101. Widzieliśmy (§ 27) że zarodek roślin bezliściennych czyli *zarodnik (spora)*, nie przedstawia żadnej różnicy w częściach, z których się mają rozwinąć korzenie, łodygi i liście; że to jest zwykle komórka pojedyncza, wypełniona istotą ziarenkowatą. Jeśli się znajduje w okolicznościach sprzyjających wschodzeniu, strona zwrócona ku ziemi, lub każda inna powierzchnia dostatecznie zwilgocona, przedłuża się w turkę, która zastępuje korzeń. Drugi koniec w skutek powstania nowych komórek układających się obok pierwotnej, rozrasta się w rozszerzenie czyli blaszkę zwykle poziomą, a wiele z tych nowych komórek wypuszcza znowu rurki korzeniowe podobne pierwszej. Roślenie znacznej liczby bezliściennych nie postępuje dalej; łodygi nie rozwijają się wcale. W wielu żyjących w wodzie, np. w ramienicy (*Chara*), podczas kiedy korzenie zagłębiają się w mule, wznosi się w przeciwnym kierunku walec, który można nazwać łodygą lub gałęzią. Jestto po prostu rząd rurek czyli komórek podłużnych zrósniętych końcami. Inne mają łodygę bardziej już złożoną, ponieważ takowa powstaje z połączenia wielu komórek. Najzewewnętrzniejsze z tych, zachowując kształt pierwotny zaokrąglony lub wielokątny, tworzą okrywę osi złożonej z komórek innej postaci, podłużnych lub nawet naśladowujących włókna. To można widzieć np. w mchach i wątrobnicach. Lecz wszystkie te rośliny są całkowicie komórkowe; cewki nie istnieją w nich wcale.

§ 102. Ukazują się one dopiero w zeczwrótnikowatych (*Marsileaceae*) i widłakach, których łodyga pod okrywą komórkową posiada os komórkowo-naczynną. Ta składa się z jednej lub wielu wiązek połączonych drobnym miękiszem. Wiazki bywają zwykle spłaszczone, nie zaś jak w roślinach liściennych mniej więcej walcowate; tworzą one jakby wstążki różne złożone wpodłuż lub pogięte. Jeśli chcemy oznaczyć pod drobnowidzem gatunek naczyń zbliżonych tym sposobem w spłaszczone wiazki, znajdziemy same tylko cewki pierścieniowe, albo najczęściej te, któreśmy nazwali drabinkowatymi. Są to także włókna częściły niezależne jedne od drugich niż połączone w jednociągłą rurkę. Wszystkie te rośliny tak jak je teraz na kuli ziemskiej znajdujemy, są zielne; lecz wnosząc

z pozos  
w stani  
łodygi  
że sam  
m ary  
drewna

§ 10  
dzma r  
rozszer  
rodzina  
biełstw  
dac nie  
były ow  
rośliny

marki  
tylko sa  
nawet

jede, r

te pod

rownoc  
lub k

także  
drab

stawia

czyn

kszc  
szu k

gałki).

§ 10

sedm, c

cie im

dzą bo

sokich

tylko r

jednoli

reszty

1.7.  
Łodyga  
le z w

jęcych

z pozostałości roślin kopalnych, których teraz nie napotykamy w stanie życia, twierdzić można, że w epoce bardzo odległej, łodygi zdające się należyć do tychże samych rodzin, posiadały wymiary daleko większe i twardość drewna.

§ 103. Jest jeszcze jedna rodzina roślin bezliściennych bardzo rozszerzona na ziemi, a tą jest rodzina paproci, które dla podobieństwa w budowie mogą nam dać niejaki wyobrażenie, czem były owe wielkie przedpotopowe rośliny. Wprawdzie, w naszym umiarkowanym klimacie rosną tylko same zielne paprocie, a jeśli nawet łodygi ich żyją wleceć nad jeden rok, to są eozogające i ukryte pod ziemią. W środku posiadają równie jak łodygi widłakow, jedną lub kilka tylko wiązek złożonych także z cewek po większej części drabinkowatych. Figura 48 przedstawia kilka kawałków tych naczyń, wziętych z jednej z największych naszych paproci, z długoszu królewskiego (*Osmunda regalis*).

§ 104. Pod zwrotnikami i w sąsiednich krajach ciepłych, paprocie inaczej się rozwijają; dochodzą bowiem wielkości drzew wysokich, 15—20 metrów. Z temito tylko możemy porównać drzewa jednoliściennel dwuliścienne, któreśmy poprzednio badali. Są one

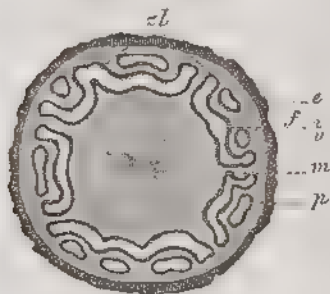


117.

117. Paproć drzewna (*Alsophila perrotiana*) z Indji Wschodnich. Łodyga walcowata posiada przy podstawie rozgałęziono-stożkowate, powstałe z nagromadzenia korzeni, przyrostkowych wyrastających z niej i pokrywających ją zupełnie.

z zewnątrz podobniejsze do jednoliściennych, mają bowiem pnie wyniosłe, pojedyncze, prawie równej grubości przy podstawie i u góry; noszą też równie na wierzchołku koronę wielkich liści, których nie posiadają na reszcie powierzchni.

§ 105. Długi czas sądzono, że budowa tych paproci jest taka sama jak roślin jednoliściennych. Lecz jeśli przeciąwszy pień paproci drzewnej (fig. 118), będziemy badać jej żywioły, przekonamy się o różnicy jaka



118.

z położenia i z przyrodzenia swego może być wzięty za rdzeń (*m*). Zewnątrz słoju leży inny pas komórkowy (*p*), powleczonej w początku życia rośliny naskórkem, później zaś okrywą twardą (*e*), utworzoną z długotrwałych podstaw liści które opadały, w miarę jak pień się wznosił a one przestawały tworzyć jego koronę.

Na przecięciu poziomem poznają się wiązki po zbitości ich włókien i barwie zwykle czarniawej; barwa ta należy do tkanki drzewnej (*f*), której pasek w każdej z wiązek otacza liczne cewki (*v*) pierścieniowe, kręskowane, a najczęściej drabinkowate. Całe wiązki a zatem i słoje utworzone przez ich zbliżenie lub połączenie, ma zwykle postać przepaski, która poskła-

118. Przecięcie poziome łodygi paproci drzewnej (*Cyathea*). — *m* Rdzeń zajmujący cały środek. — *sz* Pas drzewny utworzony przez wiązki ułożone w tym przypadku w okrąg poprzerywany, w innych w słoje jednociągły. — *f* Zbiór włókien drzewnych czarnych, tworzących brzeg każdej z wiązek. — *v* Zbiór cewek drabinkowatych, zajmujących środek każdej z wiązek i tworzących pasek białawy różnie pognięty i otoczony czarnym brzegiem. — *p* Słoje zewnętrzny miększy zostający lub nie w związku ze rdzeniem. — *e* Okrywa twarda zastępująca miejsce kory.



dana lub pogięta rozmaicie. przedstawia kształty mniej lub więcej dziwaczne, mniej lub więcej wytworne.

Schultz twierdzi, że oprócz tych żywiołów, to jest cewek białawych, starowiących srodek wiązek i oprócz komerek drzewnych czarńawych, tworzących ich obwód, znalazł jeszcze między jednemi i drugimi naczynia mleczowe i włókna długie podobne lękowym. Mohl zaś przeczy, aby naczynia mleczowe tu się znajdowały.

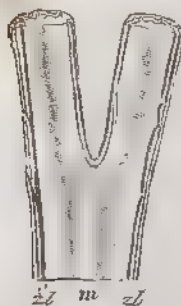
Niekiedy w środku rdzenia leżą inne małe wiązeczki okrągłe, złożone z takich samych cewek jak wiązki tworzące słoje.

Badając słoje ów na przecieciu podłużnem, widzimy, że wielkie jego wiązki nie idą prosto, lecz wężkowato, tworząc w pewnych odległościach, przez wzajemne zbliżanie i oddalanie się od siebie, przestwory wypełnione tkanką komorkową, która przeto łączy rdzeń z tkanką przy obwodzie leżącą. Rozkład ten można dobrze widzieć mierzając tkankę komorkową przez moczenie, które nie narusza ani włókien, ani naczyń. Te pozostają w postaci walca wydłużonego lub pochwę podłużniawonej licznemi, dosyć kształtnemi otworami. Walec takowy porównać można do walca tych dwuliściennych, których wiązki idą także falisto, a lepiej jeszcze do okazy tyciż lękowej.

§ 106. Opis ten dostatecznie wyjaśnia różnicę, jaka zachodzi między łodygą paproci drzewnych, a łodygą jedno i dwuliściennych. Różnica ta jest następująca: wiązki ułożone w okrąg, a nie rozproszone bez porządku jak w jednoliściennych, tworzą jeden tylko a nie więcej słojeów spośródkowych, którym w dwuliściennych odpowiada tyleż słojeów kory. Prócz tego, budowa i postać wiązek jest zupełnie inna: nie zrażdżamy w nich nigdy cewek rozkręcalnych, i żywioły są to wcale inaczej uszykowane jak w roślinach liściennych. Jeśli uczący się pojął dobrze opis jednyc i drugich, odartyje z łatwości wszystkie cechy odróżniające, które wyszczególniać byłoby niepotrzebnem powtarzaniem.

§ 107. Pleń paproci drzewnych nabywa pewnej grubości przez rozrastanie się roznych żywiołów, które go składają; później przestaje grubić i posiada w każdej wysokości jednakową średnicę. Zaledwie wyrosłszy nieco nad ziemię, jest już tak gruby, jak nim będzie mając 15 metrów wysokości, a to dlatego, iż rośnie tylko u wierzchołka, a wiązki jego przedłu-

zają się bez rozgałęzienia, i powstają niezmiennymi w każdym wieku i w każdej wysokości.



119.

Mniemano, że pień paproci bywa zawsze pojedynczy, jednakże mamy przykłady że się rozgałęzia. W ogrodzie paryżkim znajduje się pewna paproć indyjska (*Alsophila perrotetiana*), u góry widełkowato podzielona. Przeciawszy wpodłuż takie widełki (fig. 119), widzimy, że nie powstają przez wyrośnięcie gałęzi z pnia jak w dwulściennych, lecz że pień jest jakby rozdwojony, że cewa rdzenna przedłuża się równo i bez przerwy w obie gałęzie.

Wiele roślin bezlściennych zielnych, o których już wspomnieliśmy, jakoto paprocie, widłaki, zeczwórnikowate, zdają się być także rozgałęzionemi; lecz można się przekonać, że to jest jak i w poprzednim przypadku, skutkiem rozdwojenia wierzchołkowego, nie zaś wyrostania bocznych gałązek. Każde rozgałęzienie jest widełkowatém, a kiedy sledzimy sposób w jaki powstało, widzimy, że w skutek obecności dwóch pączków wierzchołkowych zamiast jednego. Te przedłużają się albo jednakowo, albo niejednakowo, a następnie jeden z nich lub obadwa rozdwarzają się znowu. Roślina wydaje się mniej lub więcej gałęziastą, podług tego, jak często powtórzył się taki podział.

§ 108. Jestto więc prawem ogólném dla łodyg roślin bezlściennych, że rosną tylko u wierzchołka i tylko w skutek przedłużania się wiązek raz utworzonych, że się przeto różnią od łodyg roślin lściennych, gdzie na powierzchni dawnych wiązek tworzą się bez przestanku nowe. Z tego powodu radzono im nadać nazwę *wierzchołkorostłych* (*acrogenae*), i przez to położyć je obok w wspomnianych poprzednio *wewnętrznych* i *zewnątrzrośłych*. Lecz widzieliśmy, że nazwiska te muszą być odrzucone, a więc i owo nowe staje się niepotrzebnem. Jednakże te wyrazy niekiedy wygodnie mogą być użyte w wykładzie, jeśli zapomniemy o ich źródłosłowie i jeśli je zechcemy określić pojęciami ściśle naukowemi.

119. Przecięcie pionowe paproci (*Alsophila perrotetiana*), przy rozdwojeniu jej łodygi. — *m* Rdzeń. — *z* Stój czyli pochwa drzewna

§ 109. Wspomnijmy tu jeszcze o jednym wyjątku od wyżej przywiedzonego prawa: znajdziemy go w jednej szczególnej rodzinie bezłisieniowych, w tak nazwanych skrzypniach (*Equisetum*), których łodygi nie mają nic wspólnego co do budowy z opisanemi dotychczas. Wewnątrz nich znajdują się wielkie wydrążenie wałkowate, poprzedzielane w pewnych odległościach przegrodami, które odpowiadają tyłom sławom. Ich części miększe, prawie całkowicie komórkowe, zawierają inne mniejsze przerwy (przewody powietrzne), ułożone w jeden lub dwa okręgi. Kilka cewek pierścieniowych bieży wzdłuż tych przewodów. Zewnątrz łodygi, ze sławów wyrastają wokół gałązki. Liści nie ma i śladu, gdyż nie można brać za nie pochewek błonowych, które się znajdują także w sławach na wewnątrz od gałązek; gdyby bowiem takowe powstawały ze zrośnięcia okółka listu, gałązki miałyby wyrastać z pomiędzy łodygi i pochewek. Za to raskorek posiada mnóstwo szparek, ułożonych w rzędy prawidłowe. Nie znajdujemy przeto w budowie skrzypniów nic takiego, coby można porównać z łodygami, o których mówiliśmy poprzednio.

## K O R Z E Ń.

§ 110. Korzeniem zowie się ta część rośliny, która zachowuje kierunek przeciwny łodydze, to jest, która dąży ku wnętrzu ziemi. Nasadą korzenia nazywamy kończynę jego wyższą, która go łączy z łodygą, w punkcie nazwanym szyją; wierzchołkiem zaś korzenia, jest kończyzna jego niższa. Szczegółowy rozbiór łodygi, którym zajmowaliśmy się wyżej, dozwoli skrócić znacznie badanie korzenia, ponieważ idzie tylko o porównanie go z łodygą.

§ 111. Będziemy go śledzić jakżeśmy to z łodygą czynili, od pierwszego ukazania się w zarodku. Okazaliśmy już, że część tegoż nazwana kiełkiem, nie cała należy do korzenia; że owszem część ta w górze, a często nawet prawie w całej swej długości aż po kończynę dolną, należy do łodygi. Przy wśchodzeniu dopiero, kiełek okazuje się czem jest w istocie, i tu już w samym początku, trzy wielkie gromady roślin różnią się od siebie. Nie wspominając już o zarodkach bezłisieniowych, w których nie ma odrębnych części, a przeto i kiełka, i gdzie korzenie są tylko przedłożeniem komórek stykających się z ziemią,

kielek zarodków dwu i jednoliściennych rozwijają się w odmienny wcale sposób. W pierwszych kończyła korzonkowa oś przedłuża się, w drugich (fig. 120) powstaje w niej otworek, przez który wychodzi kielek (*r'*), pokryty dotąd warstewką powierzchnową istoty zarodka, którą warstewka stanowi później jakby pochwę (*c*) nasady tego pierwszego korzenia. Dlatego rośliny dwuliścienne nazywane bywają niekiedy *nago-kiełkowe* (*exorhizæ*), jednoliścienne zaś *okryto-kiełkowe* (*endorhizæ*), ponieważ w pierwszych korzeń (*Рі́з*) jest nagim, to jest leży na zewnątrz (ξέω, zewnątrz), w drugich zaś jest okrytym, to jest leży wewnątrz (ένδω, wewnątrz). Ztąd także nazwisko *pochewki* (*coleorhiza*) (*κολεός*, pochwa). nadane błonie otaczającej kielek jednoliściennych.



120.

§ 112. Kielek czyli niższa część osi młodej roślinki, przedstawia w dalszym rozwijaniu się dwie ważne odmiany. Albo się sam przedłuża (fig. 121), grubiej, wydaje gałęzie mniej więcej liczne, i zostaje w tym samym stosunku do całego układu podziemnego korzeni późniejszych, co łodyga do układu powietrznego łodyg powtórnych, czyli gałęzi; a wtedy stanowi *macicę* (*rhizoma*), którą dosyć często spostrzegamy w dwuliściennych. Albo jak w innych razach, obok pierwotnego korzenia tworzą się inne, prawie jemu równe a nawet większe. Wychodzą one tuż przy nasadzie i zdają się być zupełnie wykształconemi już w zarodkach wielu okryto-kiełko-



121.

120. Ziarno wschodzące życia. — *g* Ziarno. — *t* Łodyżka. — *r* Korzeń główny. — *r' r' r'* Korzenie boczne pokryte jak i główny małemi włoskami. — *c c c* Pochewka obejmująca podstawę każdego korzenia, skoro ten przebije warstewkę powierzchnową tkanki zarodka.

121. Korzeń pionowy ślaza gęsjego (*Malva rotundifolia*).

wych, ponieważ takowe zostają przedziurawione na wielu miejscach, a przez otworki wychodzą korzonki boczne (fig. 120 *r' r' r' r'*). Korzonki wyrzynające się tym sposobem, prawie w jednej wysokości rozwijają się jednocześnie, tworząc pęk albo wiązkę, i chociaż niekiedy każdy z nich rozgałęzia się u dołu, nie rzadko jednak napotkać je można niepodzielone. Wiele pisarzy nazywa te korzenie *złożonemi*, *wiązkowemi* lub *łoknistemi* (fig. 122) pierwsze zaś przeciwnie *pojedynczemi*; a jeśli się rozwija się bardzo znacznie w kierunku pionowym, *wreszcionowatemi* (fig. 121).

Rozumie się, że między temi dwiema odmianami, może i napotkać wszystkie stopnie pośrednie według różnicy stosunków, w jakich korzenie boczne wykształcają się względem korzenia osiowego. Ten często pojedynczy i zawsze najważniejszy przy wschodzeniu, może zachować swoją przewagę albo ją utracić, a nawet zatrzymać się w rozwijaniu i być całkowicie zamorzonym, a wtedy inne biorą na siebie jego czynność.

§ 113. Wreszcie łodyga, w pewnych okolicznościach może na powierzchni swej wydawać korzenie zwane *przydawkowemi* lub *przbyśzowemi* (rad. accessoriarum seu adventinarum), jak to łatwo widzieć na gałązkach, np. wierzb lub topoli, których konczynek donną zanurzamy w wodę, lub wsadzimy w wilgotną ziemię, a które nazywają się wtedy zrazami. Na różnych miejscach powierzchni tej konczyzny, ukażą się wkrótce nitki przedłużające się i kierujące na dół; są to właśnie korzenie przbyśzowe, względem których częste niższa gałąź stoi w tym samym stosunku, co macier korzenia względem jego odoog. Niektóre rośliny nie potrzebują nawet być w zetknięciu z ziemią lub wodą, aby wydać korzenie na powierzchni łodygi lub gałęzi; a korzenie ich kierujące się od punktu z którego wychodzą ku ziemi i zawieszone w powietrzu w całej tej drodze, niekiedy bardzo długiej, nazywają się *powietrznemi*.

Nie ze wszystkich zarówno miejsc wyrastają korzenie przydawkowe, ale z takich szczególnie, w których soki i żywność



122.



są nagromadzone i na których naskórek jest przerwany; zatem, z węzłów łodygi, z nabrzmień przypadkowych i ran, a często bardzo z grudek.

§ 114. Jakikolwiek będzie początek korzeni, czy powstaną z przedłużenia się kielka lub jego rozgałęzień, czy tworzą się przypadkowo na łodydze lub gałęziach, zawsze są ustrojone na jeden prawie sposób. W rzeczy samej, ukazują się zrazu w postaci małego narostka, złożonego z komorek, z których środkowe przedłużają się wraz z całym ciałkiem; później niektóre z nich ustrajają się w cewki, które płaczą się w dłuższej lub krótszej przestrzeni z cewkami wiązek łodygi. Budowa ostateczna jest jednakowa we wszystkich korzeniach tej samej rośliny. Uważmy ją tu pokrótce, opisuując najprzód piętna jej wspólne we wszystkich roślinach, a potem odmiany jakie przedstawia w trzech wielkich gromadach.

Korzenie nie mają ani list, lub narzędzi im podobnych, ani pączków, któreby się tworzyły w stosunku stałym z łanem. Rozgałęzienie się ich przeto, jeśli następne, jest wcale różne od rozgałęzienia łodygi i poddane innym prawom, które dotąd nie są znane dla nadzwyczajnej nieprawidłowości. Odnogi coraz mniejsze kończą się wreszcie *niteczkami* czyli *włóknkami* (*fibryllae*), które nazwano także w niektórych przypadkach *czubem korzeniowym* (*coma radicalis*). Powierzchnia kończyny w korzeniach pojedynczych, bywa często w całości pokryta temi niteczkami; często one same tylko zdają się tworzyć korzeń, a często znowu nie ma ich wcale. Istnienie niteczek jest czasowe; wędrują one na częściach starych korzenia, a na jego kończynach tworzą się inne nowe.

§ 115. Na tychto właśnie kończynach odbywa się najżywiej główna czynność korzeni, to jest wysysanie płynów z otaczającej ziemi. Sądzone, że takowe dzieje się szczególnie w nabrzmieniach komorkowych kończących niteczki, czyli w najdrobniejszych komorkach, któreto nabrzmienia miały się nakształt gąbki napawac płynami otaczającemi, i dlatego nazwane zostały *gąbeczkami* (*spongiolae*). Badanie mikroskopem uczy, że to wyobrażenie o gąbeczkach było mylnem, z powodu uważania ich początkowo przy pomocy powiększeń niedość mocnych, przez co kreski płateczkow kłęju roślinnego, lub innych obcych odrobinek, przylegających do kończyny korzonkowej, uważano jako należące do jej składu; że w rzeczy samej nie-

które korzonki kończą się zgrubieniem czyli guzieczkiem komorkowym o tkance większej niż w innych częściach korzonka (np. żabiseiek, *Hydrocharis*). lecz że w innych razach guzieczek ten składa się z tkanki daleko zbliższej (np. w rzęście, *Lemna*); że bardzo często zgrubienie wcale nie istnieje, a niteczki na końcach okryte są naskorkiem, tak samo jak reszta ich powierzchni.

Co do kończyń grubszych odnog korzeni, które nie widać tak jak niteczki, lecz rosną ciągle, te mają w ogóle postać tkankę młodą, ponieważ ona jest jedynym siedliskiem rozwijania się nowych części; zład musi wpływać niejaka rozbieżność między tym punktem a innymi bliższymi nasady korzenia, w których tkanka doszła już ostatniego stopnia wykształcenia, do jakiego jest zdolna.

§ 116. Naskórek korzenia (fig. 87) różni się od łodygowego, stałą nieobecnością szparek. Tem też równie jak i postać swoją daleko mniej się różni od tkanki pod nim leżącej.

Komórki składające go, przedłużają się często we włosy pojedyncze lub brodaweczki. Można to widzieć w ogóle przy podstawie kielka, skoro takowy zaczyna się przedłużać przy wschodzeniu (fig. 120 r r'), na ostatnich rozgałęzieniach jeszcze młodych i na niteczkach. Przedłużenia te powiększają powierzchnię części korzenia, w czasie w którym takowe jak się zdaje, biorą udział (lubo w niższym stopniu) we wysysaniu płynów otaczających. Te włoski naskórka nazwali niektórzy *niteczkami* lub *czubem*, lecz nadanie tego imienia raz parzydzimio prostym, drugi raz złożonym i mającym tamte w swym składzie, może się stać przyczyną niejakiego zamieszania.

§ 117. Naczynia napotymano w korzeniach aż po same prąwle ich komizyny, są takie same jak w łodygach przez cewki rozkręcalnych, które znajdowano w nich tylko wyjątkowo i to nie z pewnością.

Włókna są również takie same.

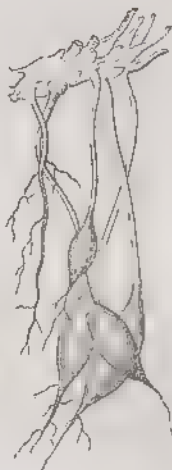
Tkanka komorkowa jest w nich w ogóle napełniona sokami, a często obecność skrobi w ich wydrążeniach dowodzi, że korzenie oprócz czynności wysysania i prowadzenia cieczy pokarmowych jeszcze nieprzerobionych, pełnią przez tego inną, to jest służą za skład żywności już przeobrobionej. W takim przypadku tkanka komorkowa nabiera znacznej objętości, i zład powstaje zgrubienia już to w pewnych tylko miejscach, już w całym ko-

rzenia. Raz sama macica korzenia grubieje, a to albo najbardziej przy nasadzie (np. w marchwi), albo w środku (w rzodkwi); drugi raz wszystkie lub niektóre tylko gałęzie korzenia złożonego nabrzmiwiają w pewnych odległościach, naksztalt paciorków (w muszkatelu smutnym) (fig. 123), albo na jednym tylko punkcie (w parzydłie wisiorkowatém) (fig. 124), albo na koniec w całej długości, przez co powstaje postać korzeni kulista, jajowata lub bardziej jeszcze podłużna, (rozmaite odmiany przedstawiają nam storczyki (fig. 125). Te nabrzmiąłości zawierające skrobią, nazywają się *główkami* (tubera), a korzenie posiadające takowe *główkonośnemi* (główkowými).

Rzuciny teraz okiem na korzenie w trzech wielkich gromadach roślinnych.



123.



124.



125.

§ 118. **Korzeń dwuliściennych.** W téjto gromadzie roślin, a nadewszystko u drzew najczęstsze są korzenie wrzecionowate, których rozgałęzienia liczbą, grubością i rozległością,

123. Korzeń muszkatelu smutnego (*Pepergonium triste*).

124. Korzeń parzydła (*Spiraea filipendula*).

125. Korzeń storczyku, którego dwie tylko odnogi nabrzmiwiają w główki, wszystkie zaś inne są obłe.

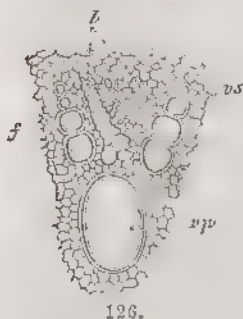
podobne są łodygowym. Niekiedy macieć nie sięga zbyt głęboko, ale owszem kończy się blisko nasady odnogi; zaś boczne rozwijają się silnie, barłziej nawet niż w wielu łodygach. Lecz mimo częstego podobieństwa, stosunek korzeni i łodyg względem siebie nie jest zawsze stałym, tak co do postaci, jak i co do objętości. Czasem rośliny dość małe posiadają bardzo wielkie korzenie, a wielkie drzewa mogą mieć korzenie mało rozwinięte; takie oczywiście łatwe są do wyrwania.

Porównyując budowę wewnętrzną łodygi z budową korzenia drzew dwuletnich, widzimy, że ten różni się od niej brakiem rdzenia i cewy rdzeniowej. Oś przeto korzenia składa się z drewna, pozbawionego cewek rozkręcalnych. Za daleko jednak posunęli się ci, którzy rzeczono pniełno uważali za bezwarunkowe, przyjmując, że rdzeń komu się zawsze i zupełnie wraz z cewą swoją w szn. Zdarza się to wprawdzie w większej części roślin zielnych, ale nie we wszystkich drzewach. Tak np. rdzeń wcale rozwinięty, znajduje się w znacznej długości korzenia orzecha włoskiego i kasztanu dzikiego.

Zresztą, korzenie grubieją tak samo, jak łodygi przez przybywanie co rok jednego słoju drewna i jednego kory; lecz wzrost ich w podłuż nie jest zupełnie taki sam. W łodygach i gałęziach młode pędy dopóki się tylko przedłużają, rosną w całej długości; w korzeniach konieczny tylko przedłużają się, jakżeśmy to już widzieli. Można to łatwo stwierdzić, robiąc znak w pewnych odległościach na korzeniu, który rosnąć będzie od czasu doświadczenia, poza ostatnim znakiem. Wspominając o braku pączków, jako o plętnie rozróżniającem wybornie korzenie od łodygi, rozumieliśmy pod tem tylko pączki normalne, które wyrastają w położeniu jednostajnem i dającem się naprzód oznaczyć, to jest zwykle tuż nad liśćmi. Obaczmy później, że i na łodydze mogą powstawać tu i ówdzie w miejscach, w których się zwykle nie rozwijają i które tylko zostały wystawione na wpływ okoliczności sprzyjających takiemu rozwojowi się. Pączki te nazwane przybyszowemi, okazują się także niekiedy i na korzeniach, szczególnie jeśli takowe umieszczone zostaną w okolicznościach stosownych dla łodygi. Ta możność wydawania wzajemnego pączków przybyszowych przez korzenie, a korzeni przybyszowych przez łodygi, jest ważnym stosunkiem, który między jednemi i drugiem zachodzi.

Kończąc to porównanie, dodajmy, że wyjątkowe budowy, jakieśmy widzieli w łodygach, powtarzają się także i w korzeniach. Można się o tem przekonać uważając korzeń rośliny miesięcznikowej, znanej w aptekach pod nazwiskiem *Pareira brava*, lub korzeń jednego z powojów, znany pod imieniem *radix Turpethi*.

§ 119. **Korzeń jednoliściennych.** Najczęściej bywa złożony (fig. 120, 122, 125), a o łogi jego albo niekiedy podzięcone, części, jednak są pojedynczemi. Wszystkie te cząstki we korzenie, tworząc razem korzeń złożony, nie są trwałe jeśli łodyga jest tną, lecz obumierają w porządku, w jakim się tworzyły, tak, iż przez to tworzą okółki coraz zewnętrniejsze, gdyż korzenie pierwszego roku wyrosły wokół kielka będącego przeobrażeniem samej osi. Korzenie powietrzne nadzwyczaj rzadkie w dwuliściennych ukazują się tu daleko częściej, a to niżej lub wyżej na łodydze. W wielu palmach wychodzą bardzo obficie z podstawy pnia, który zupełnie pokrywają, i przez to znacznie grubszym czynią. Budowa ich wewnętrzna jest ta sama co w łodygach. W grubych korzeniach znajdują się wiązki włókno-naczynne mniej więcej liczne rozrzucone w miękiszu, rzadsze w środku, liczniejsze i bardziej ściśnięte ku obwodowi. Prócz tego, pokład korowy komórkowy, pokrywa często pokłady włókniaste; w korzeniach mniejszych wiązki zbierają się w kilka, albo nawet w jedną tylko, która tworzy oś, otoczoną pasmem komórkowym. Jednakże co do ułożenia żywiołów tych wiązek, zachodzi różnica ich od wiązek łodygowych. Cewki bowiem uszykowane w rzędy pojedyncze, lub często ułożone w V (fig. 126), skierowane jak promienie idące od osi korzenia, maleją od wewnątrz ku ze-



126. Przecięcie poprzeczne wiązek korzenia palmy (*Dioscorea nutans*), dla okazania położenia odnośnego cewek względem siebie i względem innych żywiołów. — *ep* Cewki wielkie kropkowane, położone wewnątrz. — *zs* Cewki drabinkowate, tym zewnętrzniejsze i mniejsze, im bardziej się oddalają od środka. — *f* Tkanka włókniasta, albo złożona z komórek podłużnych towarzyszących cewkom. — *z* Kupki naczyń właściwych szerokich ku środkowi, mniejszych ku zewnątrz.



wewnątrz, to jest, że tém są cieńsze (*rs*) i tém wczesniej utworzone, im leżą bardziej na zewnątrz. Tém zaś grubsze (*rp*), chociaż później utworzone, im są wewnątrzniejsze: jest to ułożenie i rozwijanie się prawie wcale przeciwne jak w wiązkach łodygowych.

§ 120. **Korzeń bezliściennych.** — Tu nie ma kielka, któryby się wykształcał przy wschodzeniu. Przedłużenia przeto, jakiesmy kilkakrotnie wspomnieli (§ 110 — 111), komorek podobnych komorkom naskórka innych korzeni, zastępują najęście tych ostatnich i są pożywieme dla młodej łodyżki. Ta rozwijawszy się, wypuszcza korzenie przybyszowe — jedyne jakie się w tych roślinach znajdują. Wychodzą one często z węzłów albo okółkiem, jeśli oś rośliny wznosi się pionowo, albo tylko od strony ziemi jeśli oś leży poziomo. Na polach paproci drzewnych korzenie te skupiają się u dołu w takiej ilości, że powiększają ich grubość dwa lub trzy razy (fig. 117 *ra*): dlatego pnie te są słupkowate aż do pewnej wysokości, mianowicie do miejsca, w którem wałec łodygi jest nagim, pozbawionym owej jakby czupryny gęstej, którą u spodu tworzą korzenie przybyszowe. Korzenie te są ustrojenosci podobnej jak łodygi roślin, do których należą: czysto komorkowe w roślinach składających się tylko z komorek, posiadają oprócz tego naczynia w bezliściennych, w których takowe i w łodydze się znajdują. W ostatnim przypadku tworzą niteczki mniej lub więcej rozproszone, pojedyncze lub gałęziste, w których oś włókno-naczynna oznaczona jest pokładem komorkowym, a ten znowu powłoką brunatną, później czerniejącą. Wiązka ma często postać słupa głęboko żłobkowanego o kątach ostro wystających; zład w przecięciu poziomem tworzy kształtną gwiazdkę. Włókna i cewki korzeni tych, są podobne łodygowym (§ 105). W wielu paprociach i widłakowatych, wiązki te przed wyściem z łodygi w korzenie przydatkowe, przechodzą przez część miękkiszu, a niekiedy nawet w starych łodygach widłakow., pomiędzy tym miękkiszem a wiązką włókno-naczynną środkową, któreto części oddzieliły się od siebie, zostawiając przestrzeń póżną.

## L I Ś C I E.

§ 121. Badaliśmy dotąd oś rośliny: 1) w części jej idącej w górę, czyli łodydze; 2) w części na dół idącej, czyli korzeniu.

Widzieliśmy, że ten ostatni może wydawać odnogi; takowe dochodzą często dość znacznej objętości w stosunku do macicy, która prędkiej lub późnziej może ustać w swem rozwijaniu, albo nawet nie rozwinać się wcale. W takim przypadku odnogi same stanowią cały układ korzeniowy. Może się nawet zdarzyć, że macicy nie ma wcale, a wszystkie korzenie wychodzą z części dolnej łodygi. Ten postęp niejako malejący korzeni, zdaje się być w związku z łańcuchem roślin: gdyż widzimy, że w dwuliściennych rozwinięte osi jest największe, w jeduoliściennych nadzwyczaj małe w porównaniu z korzeniami bocznymi, w bezliściennych zaś nie istnieje wcale.

§ 122. Przejdźmy teraz do utworów bocznych łodygi: do liści i pączków. Najprzód zaś uważmy liście same w sobie pod względem budowy i postaci, późnziej zaś stosunki z ich łodygą.

#### OGÓLNA BUDOWA LIŚCI

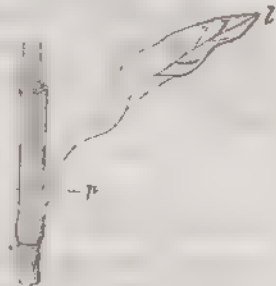
§ 122 *bis*. Liście sąto owe rozszerzenia najczęściej spłaszczone i zielone, które wychodzą z obwodu łodygi i które w tej postaci są znajome każdemu. Podstawa ich jest kończyzną zwykle zwężoną, która je łączy z łodygą; wierzchołek zaś stanowi drugą ich kończyznę przeciwległą pierwszjej.

Podstawa zwęża się najczęściej w kształt niby ogona, który jest znacznie dłuższy niż szerszy i tworzy niejako gałązeczję mniej lub bardziej cienką, która nazywa się *ogonkiem* (*petiolus*).

Często się zdarza, że ogonek rozszerza się znova u dołu, tam, gdzie przytyka do łodygi i obejmuje niekiedy takową w mniejszej lub większej części jej obwód; to rozszerzenie nazywa się *pochwą* (*vagina*), bywa zaś czasami w części, albo i zupełnie odłączone od ogonka, i wtedy zwykle tworzy po obu jego stronach małe przyrostki różnego (najczęściej liściowatego) kształtu. Przyrostki te zowią się *przylistkami* (*stipulae*).

Można więc uważać liść zupełny jako złożony z trzech części: 1) blaszkowatej, która tworzy rozszerzenie końcowe zwykle spłaszczone, czyli *blaszki* (*limbus*); 2) ogonkowej; 3) pochewkowej, utworzonej przez pochwę lub przylistki.

Liść rdestu (fig. 127) przedstawia wyraźnie trzy te części różne. W wielu roślinaх liść posiada dwie, albo jedną tylko z takich części. Ponieważ blaszka stanowi zwyczajnie część największą, najbardziej wpadającą w oko i najpierwej utworzoną, ponieważ ją to właśnie nazywamy pospolicie liściem i ponieważ w niej odbywają się czynności, które narzędzie to przeznaczone jest pełnić w życiu rośliny, przeto badanie jej będzie nas tu głównie zajmować. Uważmy ją zaś najprzód w liściach żyjących w powietrzu, a potem w liściach żyjących pod wodą.



127.

§ 123. Liście powietrzne. — Ich budowa. — W tym samym roku, w którym powstaje łodyga lub gałąź, ukazują się na tychże i otwierają liście. Zrazu widzimy je w postaci małych bryłek lub płateczkow, zbliżonych i przyścisniętych do siebie. W miarę wzrastania łodygi oddalają się od siebie i zarazem rosną, przybierając stopniowo kształt i wymiary, jakie mają ostatecznie posiadać. Jeśli badamy wnętrza liścia rozwiniętego zupełnie, widzimy, iż się składa z tych samych żywiołów co łodyga, że te żywioły zdają się nawet przechodzić w niego z tejże sąto te same naczynia, te same włókna, ten sam miękisz. Naczynia i włókna są już w łodydze połączone w wiązki; jeśli więc w miejscach gdzie się mają oddzielić i oddalać od niej, zachowują nieco dłużej to ułożenie, powstanie ztąd ogonek. Wiazki zwykle nie są pojedyncze, lecz powstają z połączenia wielu cząstkowych; a kiedy boczne oddalą się nieco od reszty przy nasadzie liścia, otrzymamy pochwy lub przylistki. Przy samej nasadzie, lub nieco wyżej, wszystkie wiązki zwykły się od siebie oddalać, a ztąd powstaje blaszka. Wiazki włókno-naczynne tworzą najtwardszą część blaszki, a zarazem wiązanie jej niejako szkielet. Przesłony między innemi wypełnia miękisz; całość zaś okrywa naskórek, który jest przedłużeniem naskórka łodygi.

127. Liść rdestu pieprzowego (*Polygonum hydropiper*) z kawałkiem łodygi, na której jest osadzony — b Blaszka — p Ogonek — g Pochwa czyli część pochwowata liścia, obejmująca łodygę; zakłada ona w górze rósłam.

§ 124. Blaszka będąc rozszerzeniem spłaszczone<sup>m</sup>, musi rozumie się posiadać dwie powierzchnie (*paginae*) i dwa brzegi (*margines*), które wychodząc od nasady, łączą się przy wierzchołku. U większej części [prawie u wszystkich naszych <sup>(1)</sup>.] blaszka liścia stoi prostopadle, lub co częściej nieco ukośnie względem łodygi, tak, że powierzchnia jej górna obrocona jest ku niebu a dolna ku ziemi; brzeg zaś jeden leży na prawo, drugi na lewo.

§ 125. Blaszka lubo spłaszczona, posiada jednak między oboma blonami naskórka ją okrywającego, pewną grubość przynależącą miększowi i szkieletowi włókno-naczynnemu. Naczynia i komórki liści bywają rozmaite. Jeśli zaś tak jest, w jaki



128.

sposób ułożone są jedne względem drugich? Powiedzieliśmy, że wiązki ich są przedłużeniem łodygowych; z drugiej strony wiemy, że wiązki czyto w łodygach jednoliściennych, czy dwuliściennych, składają się w pierwszym roku z cewek węzownicowych, położonych na wewnątrz (fig. 128 *t*); dalej leżą cewki innego rodzaju, pierścieniowe, kręskowane lub kropkowane (*v*) wraz z włóknami drzewnymi (*f*); wcale zaś na zewnątrz naczynia, właściwe i włókna korowe. Stosunek tych narządzi zostaje ten sam

128. Przebieg wiązki włókno-naczynnej z gałęzi *b* w ogonek *p*. Widać jak jej żywioły skierowane pionowo w pierwszej, przyjmują kierunek poziomy w drugiej, zachowując mimo tej zmiany ten samo stosunki względem siebie. Widać także jak są odniesioną wraz z tkanką komórkową przy przejściu z jednego narzędzia w drugie, a skąd powstaje staw *a* między obu narządziemi. — *t* Cewki węzownicowe. — *v* Cewki innego rodzaju; w tym razie pierścieniowe. — *f* Włókna drzewne. — *i* Włókna korowe lub łykowe.

(1) Powierzchniowość drzew i lasów Nowej-Hollandji przejął pierwszych podróżników, którzy je widzieli, szczególnem uczuciem, jakie sprawiło niezwykłe rozdzielenie światła i cieni. Dziwiono się długo nad tym osobliwem wrażeniem, nie mogąc odgadnąć jego przyczyny. R. Brown, zwiedzając te kraje, łatwo sobie zdał sprawę z tego dziwnego zjawiska, przekonawszy się, że drzewa te po większej części posiadają liście inaczej osadzone jak w naszych, tak, że światło wpada między blaszki ułożone pionowo, nie zaś na leżące poziomo. W niektórych gatunkach są to właściwe liście, w innych tylko liściaki (patrz § 141).

i w liście (fig. 128 p). Wiązka płonowa łodygi, biorąc w liście kierunek ukośny lub poziomy, obraca w górę ścianę, która leżała na wewnątrz, na dół zaś ścianę dawniej zewnętrzna. Wiązka więc włóknonaczynna liścia, posiada w części swej zwróconej ku powierzchni górnej najprzód cewki węzowniowe (1), potem cewki innego rzędu (2) wraz z włókna (3); w części zaś obroconej ku powierzchni dolnej naczyna właściwe i włókna podobne łykowym (4), tak że przeto część górną możnaby poniekąd porównać z drewnem, dolną zaś z korą.

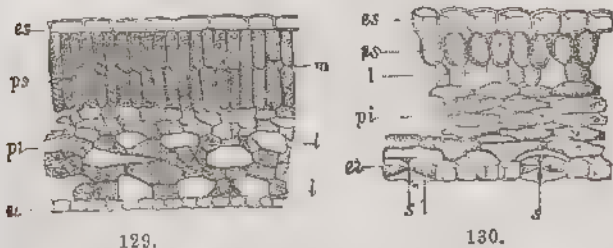
§ 126. Naskorek przedstawia zwykle także znaczne różnice na obu powierzchniach. Wspomnieliśmy już wyżej (§ 44), że szpary daleko częstsze są na powierzchni dolnej niż na górnej; pierwsza posiada nadto jeszcze w wielu razach włoski lub łuski, których albo wcale nie ma na powierzchni górnej, albo też są przy najmniej daleko rzadsze; ztąd wielkie podobieństwo z postacią naskorka młodej łodygi. Przeciwnie w liściach pływających (np. w grzybleniu) naskorek górny nosi szpary, dolny zaś nie posiada takowych. We wszystkich liściach szpary dają się widzieć tylko na miejscach odpowiadających tkance komórkowej, niema ich zaś wcale na tych, które odpowiadają wiązkom włóknonaczynnym.

§ 127. Co się tyczy miększu, ten jako siedlisko czynności właściwych liściom, zasługuje na szczegółowe badanie.

W ogóle w liściach dość cienkich i spłaszczonych (fig. 129, 130) odróżnić można dwie okolice czyli dwa pokłady miększu: wyższy i niższy. W obu tych komórki w stanie normalnym napełnione są ziarenkami ubarwionemi zielenią, lecz w jednym i drugim mają inną postać i inaczej są ułożone. W wyższym bowiem pokładzie (p s) znajdujemy pod nazwiskiem (e s) jeden, dwa lub trzy rzędy komórek podłużnych, mniejszych od komórek naskorka, tych na obu końcach, położonych prostopadle do powierzchni liścia i tak ściśniętych, że między nimi małe tylko pozostają przestwory międzykomórkowe (m). Niekiedy jednak komórki oddalają się od siebie, a ztąd powstaje przerwa odpowiadająca najeźsciej szparce (fig. 83 s). Pokład niższy (pi) składa się z komórek niekształtnych; już gałęzistych, połączonych z sobą końcami tylko odcinków, już po odciętych i zrastających się z sobą większą częścią powierzchni, lecz w każdym razie tworzących liczne przerwy (1), które się



z sobą łączą i nadają mięksiszowi postać siatki. Mięksisz taki możnaby nazwać jamowatym lub gębczastym. Wiele przerw leży tuż pod naskórkiem dolnym, posiadającym jak wiadomo większą ilość szparek niż górny, i właśnie te szparki odpowiadają przerwom. Mięksisz przeto takich liści jest w ogóle zbitniejszy u góry (*ps*), większy u dołu (*pi*) i zawiera większą lub mniejszą ilość przerw łączących się z sobą bezpośrednio, lub za pośrednictwem przestworów międzykomórkowych, a z zewnątrz za pośrednictwem szparek.



129.

130.

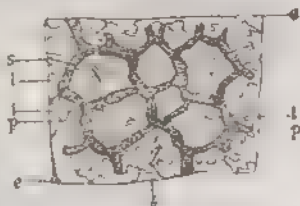
Nieco odmienne jest jego ułożenie w liściach grubych roślin nazywanych mięsistymi, których komórki dość wielkie, mało przestworów między sobą zostawiają i napełnione są niewielu tylko ziarenkami zielnemi, szczególniej też ku środkowi, gdzie mają barwę białawą, i przez to tworzą niejako rodzaj rdzenia.

Nie ma potrzeby rozwodzić się nad różnemi odmianami jakie przedstawiać może mięksisz liści według rośliny, w której go badamy, według miejsca jakie liść zajmuje na téjże, a nawet według rozmaitego wieku jednego liścia. Dwóch jednakże okoliczności ogólnych, nie należy spuszczać z uwagi: obecności pewnej liczby przestworów i przerw z których zewnętrzniejsze otwierają się przy szparkach, tudzież stosunku stałego jaki zachodzi między ilością tych przerw a natężeniem zieloności.

129. Przecięcie pionowe liści lilii znacznie powiększone. — *es* Naskórek powierzchni górnej — *ei* Naskórek powierzchni dolnej. — *ps* Mięksisz okolicy górnej — *pi* Mięksisz okolicy dolnej. — *m* Przestwory międzykomórkowe. — *l* Przerwy.

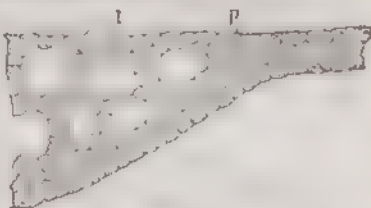
130. Przecięcie podobne Liścia balsamowy. — Głoski mają toż samo znaczenie co na figurze poprzedzającej. — *ss* Szparki.

Przekonać się można o ułożeniu takowem na płateczkach bardzo cienkich listka przeciętego prostopadle do powierzchni (fig. 130). Przecięcia takie są bardzo nanczające, nadewszystko, jeśli zajęły kilka szparek. Że szparki odpowiadają przerwom, można także widzieć na kawałkach naskórka (fig. 131), z którym oddzielono zarazem warstwę komórek zielonych z ułamkami zrosniętymi (*p p*), a które pod szkłem tworzą siatkę zieloną, o okach bezbarwnych, w których środku zwykle leżą pojedyncze szparki.



131.

§ 127 bis. Liście podwodne. — Liście żyjące pod wodą, przedstawiają budowę wcale odmienną. Nie posiadają one naskórki, a przeto i szparek. Szkielet włóknonaczynny nie znajduje się w nich także, a jeśli kiedy się namyśla, że go spostrzegamy, to badanie uważniejsze i wykonane przy pomocy dostatecznych powiększeń, daje nam widzieć komórki podługne tam, gdzieśmy zrazu przez analogję spodziewali się znaleźć naczyń. Liście te więc składają się wyłącznie z miąższu, ale komórki jego zwykle ułożone we dwa lub trzy rzędy, a przeto po większej części zostając w bezpośredniem zetknięciu z płynem otaczającym, są zwykle kształtne i ściśle z sobą połączone; nie zostawiają one ani przewodów ani przerw, zawierają jednakże we wnętrzu swem ziarenka zielone (fig. 132 p). Przewidując, że w grubszych liściach znajdujemy niekiedy przerwy (fig. 132 l), lecz te, są zwykle kształtne co do postaci i uło-



132

131 Kawałek naskórki dolnego liścia balsaminowego, pod którym warstwa dolna miąższu *p p* tworzy siatkę. Okna tej siatki są tylko przerwami *l* odpowiadającymi szparym.

132 Przecięcie prostopadle do powierzchni kawałka liścia podwodnego rdestnicy przerosłej. — *p* Miąższ — *l* Przerwy.

zenia, nie łączą się ani z sobą, ani z zewnątrz, owszem zamknięte są dokładnie ścianami komórek otaczających. Są one jak się zdaje przeznaczone do zmniejszenia ciężkości gałątkowej liścia i do utrzymywania go przez to w wodzie; zastępują przeto pod pewnym względem pęcherz powietrzny ryb.

Widzimy, iż liście te wyjęte z wody zsychają się, marszczą, i tracą bardzo prędko kształt, co się objaśnia nieobecnością naskórka opóźniającego wyparowanie płynów zawartych w miększu, — i szkieletu twardego, który liściom za podporę służy.

#### OGÓLNA POSTAĆ LIŚCI.

§ 128. Widzieliśmy dopiero, że liście utworzone są z miększu i wiązek składających się, albo z naczyń i włókien, albo też, jak w roślinach wodnych czyli niższych, z komórek podłużnych i cienkich. Wiązki te, dające się zwykle spostrzegać z zewnątrz, szczególnież na powierzchni dolnej blaszek, gdzie często znacznie wystają, nazwane zostały *nerwami* (*nervi*), a ich uszykowanie: *ułożeniem nerwów* (*nervatio*). Od tego ułożenia i od rozciągłości, w jakiej miększ wypełnia odstępy międzynerwowe, zależy ogólna postać liścia. Wiązki przeznaczone do utworzenia nerwów, mogą w krótszej lub dłuższej przestrzeni pozostać nierozdzielone, i dalej dopiero odłączać się od siebie, w skutek niejako rozpostarcia; wiemy już że w takim razie ogonek jest odosobnionym od blaszki.

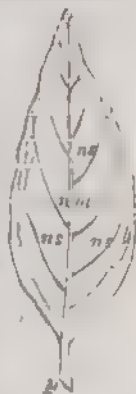
§ 129. Odkładamy na później obszerniejsze badanie ogonka, ograniczając się nateraz przywiedzeniem tego tylko przypadku, w którym wiązka nie bywa wcale podzieloną, a w którym przeto cały liść posiada postać ogonka. Jeśli się kończy spiczasto, przypomina kształt igły i nazywa się *iglastym* (*folium acerosum*); znajdujemy go na wielu naszych roślinach zawsze zielonych, jak sosna, jodła, modrzew (fig. 133).

§ 130. Lecz daleko częściej wiązka podzieloną zostaje na wiele innych powtórnych wiązek, które rozbiegają się, albo pozostając na jednej płaszczyźnie, — w którymto razie liść

133. Liść jodły z góry widziany.

posiada głównie tylko wymiary długości i szerokości. — albo biorąc kierunki różnych płaszczyzn, a wtedy liść gruby posiada trzy wyraźne wymiary.

§ 131. W pierwszym razie, nerwy rozłączając się, mogą wszystkie wziąć kierunek płaszczyzny różnej od tej, na której leży ogonek i tworzącej kąt z tym ostatnim; albo też co się częściej zdarza pozostać na jednej z ogonkiem płaszczyźnie. Wtedy wiązka albo się dzieli na wiele innych niemal równych, które rozchodzą się prawie jak palce otwartej ręki. — a ztąd ułożenie to nazywa się *dłoniastem*, liść zaś *dłoniasto-nerwowym* (*folium palmi-nerveum*), albo przebiega w kierunku ogonka aż do wierzchołka blaszki, wydając z prawej i lewej strony wiązki powtórne, leżące względem niej jak choraągiewka pióra względem trzonka; ztąd nazwano ułożenie to *piérzastem*, a liść *piérzasto-nerwowym* (*folium penni-nerveum*; fig. 134). Nerw wielki (*nm*), który jest przedłużeniem ogonka (*p*), nazywa się *głównym*, czyli *żeberkiem* liścia. Nerwy boczne (*ns, ns*) które z niego wychodzą pod kątem mniej lub więcej ostrym, są nerwami powtornymi.



134.

Co się tyczy przypadku, w którym wiązki powtórne rozbiegają się wszystkie na jednej płaszczyźnie, opuszczają od samego wierzchołka ogonka płaszczyznę, na której tenże leży i uszykowane są jak sprzyczki koła względem jego osi, ułożenie nerwów zowie się *tarczowatém*, a liść *tarczowato-nerwowym* (fig. 135).

W piérzasto-nerwowych, nerwy powtórne mogą wychodzić z głównego, pod wszelkimi kątami, zaczawszy od prostego aż do najostriejszego. Bywają zaś albo wszystkie sobie równe, i to krótkie lub długie, albo też nierówne w rozmaity sposób, czyto należąc od dołu do góry liścia, czy przeciwnie



135.

134. Liść pokrzyki lekarskiego (*Urtica dioica*). — *p* Ogonek. — *nm* Nerw główny. — *ns, ns* Nerwy powtórne.

135. Liść wawroty pospolitej (*Hydrocotyle vulgaris*).

powiększając się ciągle, czy też powiększając się od pewnego punktu a potem malejąc; tym sposobem albo będą najdłuższe w środku liścia, albo u dołu, albo też u góry.

§ 132. Kiedy nerwy rozbiegając się dla utworzenia blaszki, biorą kierunki różnych płaszczyzn, powstaje ziąd albo powierzchnia różnie względem siebie samą skrzywiona, albo też bryła pełna i gruba. Do pierwszego kształtu odnieść można kształt piszczałkowaty, czyli cewkowaty (np. w wielu gatunkach czosnku), równie jak kilka innych kształtów szczególniejszych i dosyć rzadkich, przy pomijających np. trąbkę, kapturek, bukłak, urnę i t. d.; liście tak w swej postaci zmienne, nazywane niekiedy bywają *kubkami* (*ascidia*), w drugim przypadku który zdarza się, gdy miękisz wypełnia przestwory między nerwami rozrzuconemi po różnych płaszczyznach, liść przedstawia postać bryły objętej powierzchnią krzywą, lub kilku powierzchniami płaskimi, tworzącemi przy ześkniciu się z sobą wgięły, krawędzie, albo też połączenia jednych i drugich. Liść taki bywa niekiedy tyle kształtnym, że postać jego można odgadnąć, jeśli ją oznaczymy nazwiskami brył geometrycznych (jak np. ostrosłup, graniastosłup, walec, ostrokrąg); innym razem dla braku kształtności nie możemy jej ściśle określić i oznaczamy ją stosownie nazwiskami przedmiotów powszechnie znanych (jak miecza, pałasza, języka, garbu etc. etc.; zkad otrzymujemy przymiotniki: *mieczowaty*, *pałaszowaty*, *językowaty*, *garbaty*, etc.).

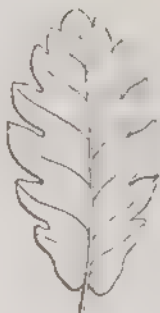
§ 133. Powróćmy do blaszki spłaszczonej i śledźmy ułożenie miękiszu względem nerwów. Może on zapełniać w całości ich odstępy, tak, że linja przechodząca przez kołce nerwów najdłuższych i stanowiąca brzeg liścia, jest jednociągłą, wtedy liść nazywa się *całobrzegim* (*folium integrum*) (fig. 134). Często miękisz kończy się bliżej niż nerwy; wtedy liść jest powycinany, a jego brzeg ograniczony linją łamaną. Wycięcia odebrały różne nazwy, podług tego jak miękisz kończy się bliżej lub dalej od nerwu głównego i jak przez to brzeg przedstawia naprzemiany kąły wypukłe lub wklęsłe, płysze lub głębsze. Jeśli wypukłości są bardzo krótkie, nazywają się *ząbkami* (*dentes*), jeśli są bardzo ostre (fig. 142), ząbkami pilki; *karbami* (*crenae*), jeśli są tępe. Wycięcia głębsze, a przeto zwykle i szersze, zwą się *łalami* (*lobi*). Głębokość wcięć może być rozmaita, a podług tego różne są ta-

kze n  
blaszki  
nerwów

136  
137  
138  
139



kże nazwy lat. Jeśli wcięcia nie sięgają do środka połowy blaszki, otrzymamy *rozcinki* (*fissurae*). Jeśli dochodzą bliżej nerwu głównego, otrzymamy *podziałki* (*partitiones*); jeśli



136.



137



138



139

136. Liść *debu*.

137. Liść *koźlaka oddzielnopłciowego* (*Valeriana dioica*).

138. Liść *rzącznika zwyczajnego* (*Rhynchospora communis*).

139. Liść *poziołki pospolitej*.

dochodzą do samego nerwu, *wycinki (segmenta)*. Liście określane bywają przy młotulkami utworzonymi z tych nazwisk. Mówi się że są *ząbkowane, piłkowane, karbowane, rozcięte (szczępne)*, dzielne, wycięte (*f. dentata crenato dentata*) (fig. 138), *crenata, fida* (fig. 136), *partita* (fig. 138), *secta* (fig. 139), według głębokości postaci i wielkości wycięć. Lecz zwykle te wyrazy nie kładą się same, ale tworzą część innych złożonych i oznaczających wiele odmian zarazem, tak np. mówiąc że liść jest trojszczepny, pięcioszczepny, wieloszczepny, lub dłoniasto-szczepny, pierzasto-szczepny (fig. 136) i t. d.; oznaczamy że brzeg jego jest rozcięty do głębokości niedochodzącej do środka jego połowy, na trzy, pięć, lub wiele łąt, ułożonych jak nerwy dłoniasto, pierzasto, etc. etc.—Jeśli za końcówkę *szczępny*, podstawimy: *dzielny (f. multipartita, palmatipartita* [fig. 138], *pinnatipartita* [fig. 137]), rozu-  
miemy że wcięcia sięgają za środek połowy blaszki; jeśli do-  
damy końcówkę *cięty (palmatisecta* [fig. 139], *pinnatisecta*  
etc.), oznaczamy że wycięcia sięgają nerwu głównego i że  
łaty nim tylko połączone są z łatami sąsiednimi, przedstawia-  
jąc nadto odmiany, które określa początek wyrazu.

§ 131. We wszystkich liściach o których mówiliśmy dotąd, miękisz leżący pomiędzy nerwami powtórными zwykły znikać dopiero w pewnej odległości od nerwu głównego, tak, że blaszka przerwana od brzegów, pozostaje jednociągłą ku środkowi. Jednakże przy najgłębszych wcięciach widzieliśmy że tylko sam nerw główny łączy pojedyncze wycinki z sobą, takowe jednak w dość jeszcze znacznej rozległości z nim są zrośnięte, a nawet często w tém właśnie miejscu posiadają największą szerokość.

Jednakże może się zdarzyć inny jeszcze przypadek, mianowicie, że wycinki przyłączone będą do nerwu głównego, samemi tylko wiązkami powtórными, które się od tegoż oddzielają właśnie dla utworzenia wycinków; w takim razie wiązki w pewnej dopiero od nerwu odległości, zaczną się rozpościierać i przekładać miękiszem. Oczywiście, że każda z owych wiązek stoi w takim samym stosunku do nerwu głównego, w jakim ogonek stoi do gałęzi, z której wyrasta. Nerw zatem wydawać się będzie jak gałązka, wycinki zaś jak małe listki niezależne jedne od drugich. Pomimo to, można jeszcze poznać że to jest jeden tylko liść, ponieważ wszystkie wycinki z których się

salada  
z znan  
tum).  
holus  
wiązk  
stawy  
zfozo  
nie lis  
jednoc  
Poz  
domys  
tym,  
leżą c  
wyrz  
(fig.  
(fig. 1  
stym

146.  
14.  
100: ok

skłala, leżą na jednej płaszczyźnie i ponieważ od razu cały z gałęzi odpada. Taki liść nazywa się *złożonym* (*f. compositum*), nerw jego główny *ogonkiem głównym* (*rachis* v. *petiolus communis*), a wycinki *listkami* (*folioli*); a jeśli wiązka środkowa każdego z nich, nie dzieli się zaraz u podstawy, wtedy otrzymamy *ogoneczek* (*petiolulus*). Wyraz: *złożony*, odpowiada wyrazowi: *prosty*, użytemu na oznaczenie liści, o których mówiliśmy poprzednio i których części są jednociągłe.

Poznawszy sposób powstawania liści złożonych, łatwo się domysleć, że takowe mogą przedstawiać odmiany podobne tym, o których mówiliśmy przy liściach prostych, a które zależą od ułożenia ich nerwów dłoniasto lub pierzasto. Wtedy wyrazy te przydają się listkom: np. listki kasztanu dzikiego (fig. 140) są dłoniaste; listki grochowniku amerykańskiego (fig. 141) są pierzaste. Kiedy mówimy o liściach że jest *pierzastym* (*pinnatum*), oznaczamy przez to ostatnią tę postać. Do



140.



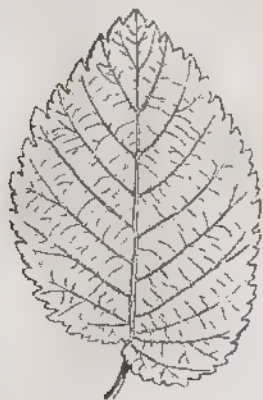
141.

140. Liść kasztanu gorzkiego (*Aesculus hippocastanum*).

141. Liść grochowniku amerykańskiego (*Robinia pseudo-acacia*), pospolicie: akacja.

wyrazów złożonych, któremi określamy różne odmiany tych liści, bierzemy zakończenia: *listkowy* (*foliatus*), mówimy: liść *dwu*, *trój*, *czteró*, *wielolistkowy* (fig. 141), § podług ilości listków go składających. Często listki wyrastają po dwa, jeden z jednej, drugi z drugiej strony ogonka głównego (fig. 148), co stanowi *parę* (*jugum*), z kąd przymiotniki: *jedno*, *dwu*, *trój*, *wieloparzysty*, podług ilości par. Mówimy że liść jest *parzysto-pierzasty* (*f. abruptly pinnatum*), lub *nieparzysto-pierzasty* (*imparipinnatum*), podług tego jak się składa z jednej tylko lub wielu par bocznych (fig. 146), albo (fig. 141), jak nerw główny tworzy u wierzchołka listek, który się zowie *końcowym*.

§ 135. Dotąd mówiliśmy tylko o nerwie głównym i nerwach powtórnych. W pewnej liczbie roślin podział nie rozciąga się dalej, lecz w większej ich ilości nerwy powtórne dzielą się znowu z kolei, a ztąd otrzymujemy szereg podziałów coraz liczniejszych. Wszystko to cośmy powiedzieli o nerwach powtórnych, daje się zastosować do nerwów 3<sup>go</sup>, 4<sup>go</sup> i 5<sup>go</sup> rzędu



142

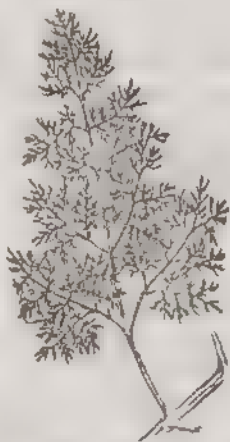
142. Liść brzości (*Ulmus effusa*).



143

143. Liść maku (*Papaver argemone*).

i t. d., ponieważ każdy z nich ma się tak do nerwu z którego powstaje, jak nerw powtórny do głównego. W liściach zatem prostych, łaty mogą być także całe lub różnie podzielone, a podziały te mogą znowu ulegać drobniejszym. Do określenia tych stosunków używamy tych samych przymiotników poprzedzonych wyrazami: *podcojnie*, *potrójnie*, lub *dwu*, *troj*, albo: *dwoisto*, *trójisto*, które oznaczają ile razy liść się dzieli, np. liść *dwoisto-ząbkowany* (*f. biserratum*), jest liściem piłkowanym, którego ząbki znowu są obrzeżone ząbkami (fig. 142); liść *dwu-pierzasto-szczepny*, jest liść pierzasto-szczepny, którego łaty są znowu pierzasto porożcinane, na mniejsze łaty, czyli *łatki* (fig. 143). Po za powtórny podziałem części stają się zwykle zbyt małemi, abyśmy je jeszcze szczegółowo badać mieli, dlatego wszystkie liście o łatach bardzo



144.



145.

144. Część liścia bućieniu szorstko-włosistego (*Laserpitium hirsutum*)

145. Liść akacji (*Aracia heterophylla*). p. Lisciak czyli ogonek rozszerzony, który często stanowi cały liść. 1 Część blaszkowa dwuisto-pierzasta na której wielu liściom zbywa zupełnie.



licznych i wiele razy podzielonych (fig. 144), oznaczane bywają imieniem *poszarpanych* (*f. laciniata*).

W liściach złożonych, listki mogą być także ząbkowane, lub łatkowe: jeśli się zaś dzielą, to najczęściej znowu na listeczki (*f. decompositum*), które z kolei mogą się jeszcze dzielić (*supradecompositum*). Mówimy wtedy że liść jest *dwoisto-troisto-pięczastym*, lub *dłoniastym* (*f. bi-tri-pinnatum*, *bi-tri-palmatum*). Nerwy powtórne stały się *ogonkami szczególnymi* (*p. partiales*).

§ 136. Nie będziemy się dłużej zastanawiali nad kształtami liści, których rozmaitość jest tak wielka. Wyłożenie wyrazów używanych w botanice na oddanie wszystkich znanych odrenti, których nie mogliśmy tu przywiesić i które zresztą stosują się nie tylko do liści, ale do każdego narzędzia złożonego rośliny, stanowi przedmiot osobny. Znajomość tych wyrazów potrzebną jest do zrozumienia książek opisujących różne gatunki roślin, lecz zbyt częstą tam, gdzie idzie o poznanie rośliny w ogóle. Dostyć nam tu przeto było dać poznać, że ułożenie narzędzi stanowiących liść, to jest nerwów tworzących jego szkielet i miększu będącego częścią jego mięką i istotną, spowodowuje postaci owe tak różne, że w gruncie nie ma różnic prócz co do stopnia rozwinięcia stosunkowego jednych względem drugich, i że liść najbardziej złożony nie posiada więcej części, lecz tylko jedną część powtórzoną więcej razy.

§ 137. **Ogonek.** — Wspomnieliśmy już o kształcie najpospolitszym ogonka, o kształcie wynikającym z połączenia szczegółowych wiązek włóknonaczynnych, które odłączając się od łodygi, aby utworzyć rozszerzenie liścia, pozostają w mniejszej lub większej rozległości, zbliżone w jednej ogólnej wiązce i przedstawiają jakby małą gałązkę, leżącą między łodygą i blaszką liścia. Miększ towarzyszy tej wiązce i stanowi jej okrywę, powleczoną z kolei naszkorkiem, nie posiadającym szpatek, tak jak na powierzchni nerwów, które są przedłużeniem ogonka (§ 126).

§ 138. Powiedzieliśmy wyżej (§ 12), że cewki, w miejscach w którym powstaje nowe na ządzie z dawniejszego, pod kątem zmieniającym ich pierwotny kierunek, przedstawiają niejako zmiany co do postaci swych żywiołów t. j. komorek lub włókien. Te bowiem skracają się i łączą na końcach powierzchniami mniej szerokiemi. Z tego mniej ścisłego połączenia wynika

łatwość rozdzielania się tychże, do czego przyczynia się jeszcze większ, którego komórki przedstawiają w tych miejscach podobne odniany. Dlatego też często się zdarza, że na pewnym stopniu rozwinięcia, spojemne tych części może być tak osłabioném, iż się w końcu wcale rozłączą, czy to dobrowolnie, czy też za małą zewnętrzną pobudką. Nazywa się to *stawem* (*articulatio*), a daje się często spostrzegać w miejscach, w których dwa narzędzia złożone stykają się z sobą, zatem w węzłach łodygi, u nasady gałęzi, liści, i t. d.

Liście więc łączą się często z łodygą stawem, a to zwykle wtedy, kiedy powierzchnie ich zetknięcia są wązkie. W takich razach prędzej lub później oddzielają się od łodygi, skoro tylko spełniły czynności, do jakich były przeznaczone i zaczynają więdnąć. Czas ten jest różny dla rozmaitych roślin. W wielu przypada w tym samym roku, w którym utworzyły się liście, w innych daleko później; kiedy zaś nie ma stawów, liście pozostają przy roślinie, chociaż obumierające lub wcale obumarłe. Tak np. widzimy w zimie, że dęby okryte są zeschniętymi liśćmi, przeciwnie liście orzechu włoskiego (*Juglans regia*) i kasztanu dzikiego opadły w jesieni.

Liście pojedyncze są bardzo często trwałe; złożone zaś posiadają zwykle stawy, a to nie tylko między ogonkiem a łodygą, lecz nawet między ogoneczkami a listkami, które opadając, oddzielają się od nich. Tęto nawet pełna używają niektórzy, dla określenia liści złożonych, nazywając pojedyncze liście *jednociągłe*, chociażby te w młodości swej posiadały zupełnie postać złożonych.

§ 139 Skoro ogonek odpadnie w stawie, widzieć można często na łodydze w miejscu z którego wychodził, nabrzmienie, które wprzód zdawało się być jego częścią i które mu za podstawę służyło. Nazywano sęcziem (*pulvinus*) ten mały wyrostek boczný łodygi; powierzchnia jego obrocona na zewnątrz i w górę, a która wprzód łączyła się z podobną powierzchnią ogonka, stanowi niegdyż pozostałą po opadnięciu liścia (fig. 162, 163. c). Na powierzchni tej widać zwykle dosyć wyraźnie wprost większ, liczne punkta wskazujące wiązki, które tworzą ogonek. Są one rozmaicie ułożone w rozmaitych roślinach, a sposób ten ułożenia równie jak postać blizny i całego sęcza, mogą dostarczyć wygodnych piętn do rozróżnienia w zimie drzew огоłoconych z liści.

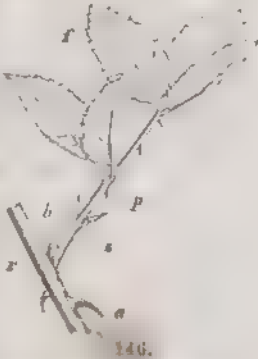
§ 140. Ogonek bywa zwykle krótszy od blaszki; niekiedy równy z nią długości, niekiedy zaś przewyższa ją w tym względzie. Różni on się także i co do grubości; jeśli jest znacznie grubszy w stosunku wymiarów blaszki, a przeto i w stosunku jej ciężarowi, utrzymuje ją nie zginając się wcale, nade wszystko jeśli jest zarazem krótki, jak to można łatwo przewidzieć po długim praw mechaniki. Kiedy jest cienki lub długi, albo też składa się z tkanki miękkiej, w której miększy przeważa w porównaniu z włóknami i cewkami, wtedy zawiesza się lub zgina w łuk dla ciężaru blaszki przy czepionej na końcu tego giętkiego drążka.

Często bywa walcowaty, częściej jeszcze zaokrąglony na powierzchni dolnej, spłaszczony zaś lub zwykłej jeszcze rymienkowato-wyżłobiony od góry. Niekiedy cały jest spłaszczony według płaszczyzny blaszki. W rzadkich przypadkach koniec jego spłaszcza się w kierunku przeciwnym, tworząc powierzchnie pionowe, wystawione z łatwością na działanie wiatrów: zjadto liście topoli są tak ruchome, że je niekiedy nazywają drżącymi.

§ 141. **Liściak** (*Phyllodium*). — Dotąd mówiliśmy o włązkach ogonka, które zbliżone do siebie, zachowują kierunek równoległy aż po samą blaszkę; jest to przypadek najpospolitszy wprawdzie, ale jednak nie wyłączny, gdyż niekiedy włązki zaczynają się rozbiegać już w samym ogonku. Gdyby rozbiegały się coraz dalej, byłby to początek blaszki; lecz w pewnej odległości zbiegają się znowu, i wprzód nim wyjdą i rozszerzą się w blaszkę prawdzliwą, zbliżają się nawzajem, właśnie jak przy wyjściu z łodygi. W tej drodze przestały być równoległymi, lecz pozostały na tejże samej płaszczyźnie i nie wydały odnog. W skutek tego ułożenia, ogonek rozszerzony przybiera sam postać blaszki (fig. 143. p) i bywa też pospolicie brany za liść; dlatego nadano mu oddzielną nazwę *liściaka*.

Liściak tem się różni od blaszki liściowej, że zamiast nerwów powrotnych, wychodzących pierzasto z nerwu głównego, który się stopniowo wyczerpuje w miarę jak takowe od niego się oddzielają, posiada pewną liczbę nerwów podłużnych, rozpostartych na jego powierzchni i prawie równych przy podstawie i u góry. Różni się jeszcze i tem, że jest osadzony na łodydze w przeciwnym kierunku jak liście prawdziwe, to jest, że powierzchnie jego są prawie pionowe, nie zaś poziome.

§ 142. **Pochwa Przylistki.** Powiedzieliśmy (§ 122), że ogonek rozszerza się niekiedy przy nasady i obejmuje przez to albo całą łodygę, albo jej część tylko; rozszerzenie to nazywa się *częścią pochwowatą ogonka*, albo *pochwą listka*. Wtedy wiązki wychodzące z łodygi zamiast zbierać się w pęk i razem przechodzić w ogonek, oddzielają się pojedynczo od obwodu łodygi, a przegrodzone między sobą tworzą płaszczykły, lub też wałek wydrążony, zamiast coby utworzyć mały wałek małej i pełny. Niekiedy wiązki zrazu oddalone, zbiegają się nieco wyżej, a pochwa zwęża się powoli w ogonek; jestto wlec rodzaj listniaka, zaczynającego się bezpośrednio na łodydze; w innych razach (fig. 146 a) wiązki boczne zatrzymują się po dłuższym lub krótszym biegu, albo też przedłużają się nie według płaszczyzny ogonka; wtedy różnica między ogonkiem i pochwą jest najwydatniejsza. Często na koniec miękisz nie łączy tych bocznych wiązek ze środkowemi, które idą w ogonek, i zdaje się, że w ten właśnie sposób powstaje wiele przylistków.



§ 143. Przylistki określamy zwykle jako małe liściowate narzędzia, leżące po obu stronach nasady listka, i w istocie w dzisiejszym stanie nauki, niepodobna dać określenia ściślejszego. Anatomja roślinna nie wyjaśniła jeszcze dostatecznie sposobu w jaki powstają; zdaje się jednak, że tenże jest taki sam jak w łatach bocznych liści prostych, lub w listkach; że to są podobnie rozszerzenia boczne wiązek mniej lub bardziej oddalonych od podstawy listka, mniej lub bardziej połączonych z nim przez miękisz środkowy i kończących się mniej lub bardziej nagie. Choć one wychodzą z łodygi wraz z wiązkami listka, mogą jednakże pozostać niezależnymi od tamtych, i wtedy, ponieważ zdają się należeć tylko do łodygi, nazywają się

146 Kawałek gałązki z róż. leśnej (*Rosa canina*), na którym liść f wraz z ogonkiem p, przylistkami ogonkowemi s, i pączkami b. a Kolec.

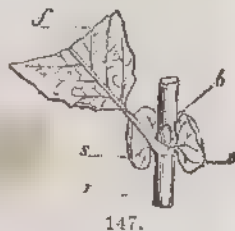
*przylistkami łodygowymi* (fig. 147). Mogą też w mniejszej lub większej długości być połączone z ogonkiem (fig. 146); a ponieważ zdają się należeć do niego, nazywają się *przylistkami ogonkowymi*.

W wielu razach przylistki nie istnieją wcale, wszelako nie tak często jakby sądzić można; gdyż czasem uchodzą wzroku, albo dlatego że są nadzwyczaj małe, albo że są krótko-trwałe. Szukając ich starannie przy pomocy szkła, lub w liściach bardzo młodych, odkrywamy je u wielu roślin, u których sądziłszy że ich nie było.

§ 144. Postać przylistków jest bardzo rozmaita. Często okazują się tylko jako maleńkie kołce, niteczki, łuski. Innym razem rozwijają się daleko bardziej, posiadają tkaninę liścia, a pozór łat lub listków, na których spostrzegamy nerwy, ząbki, łatki, a nawet zwężenia dolne w kształt ogonka. Nierzadko także tkanka przylistków, zamiast grubiej i ziębitiej, zamienia się w błonę cienką, bezbarwną, lub przezroczystą. Lecz postać ich tak rozmaita w rozmaitych roślinach, jest stałą we wziętych pojedynczo, a nawet w wielu pokrewnych z sobą, które dla wspólności licznych płetn tworzą to, co w historii naturalnej nazywamy rodzajem, rodziną, i t. d. Całe rodziny odznaczają się obecnością lub nieobecnością przylistków, lub jaką własnością ich postaci.

§ 145. Widzieliśmy, że przylistki bywają, albo wcale wolne, albo zrosnięte z ogonkiem. Jeśli są bardzo szerokie i obejmują przez to łądź do połowy, wtedy jeden z nich może się spotkać z drugim na stronie przeciwnej osadzie liścia, a brzegi ich zewnętrzne mogą się nawet zrosnąć, czyli u dołu tylko, czy też w całej długości, i wtedy otrzymujemy pochwę rozszerzoną (fig. 148), lub całą (fig. 127), czyli raczej przylistek pochwowaty. Jeśli przylistki rozszerzając się, zetkną się i zrosną brzegami wewnętrznymi, wtedy tworzą jeden płat, którego środek leży między łądźką a nasadą liścia, w pasze, czyli ką-

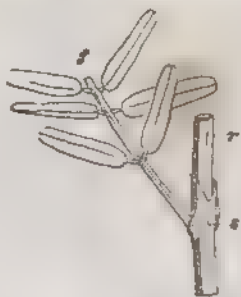
147. Kawałek gałązki r wierzby uszkowatej (*Salix aurita*), na którym liść *f* wraz ze swym ogonkiem, przylistkami łodygowymi *s*, i pączkiem *b*. Część wyższa blaszki jest odcięta.



147.



cie liściowym, a ztąd *przylistki kątowe* (stip. axillares) (fig. 149). Jeśli dwa liście w jednej wysokości, naprzeciw siebie są osadzone, a każdy z nich posiada dwa przylistki, i jeśli po obu



148.



149.

stronach przylistek liścia leżącego po prawej ręce, zetknę się i zrosną z przylistkiem liścia leżącego po lewej, wtedy dwa przylistki utworzą jeden międzyliściowy, czyli tak nazywany *przylistek międzyogonkowy* (fig. 150).

W każdym z wymienionych przypadków można poznać jakim sposobem



150.

powstały przylistki zrosnięte, gdyż już to bywają w części tylko z sobą spojone, już też w roślinach pokrewnych, albo znajdujemy je odosobnione, albo napotykamy stopnie pośrednie.

W objaśnieniach poprzedzających, wyrażenia: rozszerzanie się, spotykanie i zrastanie przylistków, są użyte przenośnie;

148. Kawałek liścia trzanki sparcetty (*Isotragalus orobrychis*) — f Część dolna liścia złożonego z trzema parami listków. — s Przylistki zrosnięte w jeden, ze strony przeciwnych, gałązki r.

149. Liść *f. Houttuynia cordata*, siedzący na kawałku gałązki; u nasady ogorka widna par listek kątowy s.

150. Dwa naprzeciw siebie leżące liście *f. f.* edni z marzanowatych (*Cephalanthus occidentalis*), przy na a ze ich leżą dwa przylistki, obrócone ku przodkowi. Oba są zrosnięte na linii środkowej w jeden przylistek międzyogonkowy s. Podobnie jest ze strony przeciwnych. — r Gałązka.

gdyż rozszerzenie owo i ziośnięcie, istnieje od pierwszego ukazania się przylistków i jest skutkiem ułożenia wiązek w łodydze, a mianowicie w tych miejscach, z których one wychodzą, dając początek rzeczonym narzędziom.

§ 146. Nie zawsze jak wspomnieliśmy, liść składa się z trzech części; owszem, może ich mieć dwie tylko, albo nawet i jedną. Nazywa się *bezogonkowym* (fol. sessile) jeśli nie ma ogonka, *bezprzylistkowym* (f. exstipulatum), jeśli jest pozbawiony przylistków. W ogóle, części na których mu najprzód może zbywać, są ogonek i część pochwowata, rzadziej zaś blaszka, w którymto razie bść traci swą postać zwyczajną i bywa niekiedy inaczej nazywany.

§ 147. Jakim zmianom ulega liść w różnych okresach rozwijania się swego? Najsamprzód ukazuje się w postaci małego guzeczka lub płateczka, w którym nie można rozróżnić osobnych części ani wewnątrz (składa się bowiem z samych komórek), ani zewnątrz. Później dopiero, komórki odpowiadające linii środkowej, wydłużają się i zaczynają tworzyć nerw główny, który się wykształca ostatecznie przez powstanie naczyń różnego imienia, najsamprzód zaś cewek wężownicowych. Jest to więc, jak się spodziewać było można, ten sam porządek, jak przy wykształcaniu się łodygi.

Co się tyczy wykształcenia się względnego jednych części zupełnego liścia względem drugich, obaczmy co się daje spostrzedz na roślinach, w których rzeczony części są dosyć wyraźne, np. w rdcie, gdzie część pochwowata tworzy listoną pochwę; na modosoku większym i mniejszym (*Melanthus major et minor*), gdzie takowa tworzy wielki kałowy przylistek, pojedynczy w pierwszym, podwójny w drugim gatunku. Łatwo zaś można porównać zmiany, jakie zachodzą w różnym wieku liścia, na gałęzi niezupełnie jeszcze wykształconej, której liście dolne doszły już największych swoich wymiarów; górne dopiero co się ukazują, a między jednemi i drugimi dają się spostrzedz wszystkie stopnie pośrednie. Widzimy tym sposobem, że blaszka ukazuje się najpierwej, poczem wkrótce i część pochwowata; obie rozwijają się prawie zarówno i dochodzą już wprzód pewnej wielkości, zanim się ukaże ogonek. Pochwa najprzód dosięga ostatecznych swych wymiarów, zwykle w szakże mniejszych niżli wymiary blaszki, i przestaje rosnać, kiedy jeszcze blaszka i ogonek rozwijają się dalej czas niejaki. Dla

objaśnienia stosunków tych łezbami, weźmy gałązkę kornaczki sercowatej (*Houttuynia cordata*), i wymierzmy sześć podobie następujących liści, poczynawszy od najwyższego a zarazem i najmłodszego, który jest zaledwie 3 milim. długi, aż do najniższego, którego długość wynosi do 9 centymetrow. Oto jest długość względna części tych sześciu liści:

	Blaszka.	Ogonek.	Przylistek kątowy.
1.	0.2	0.	0.1
2.	0.6	0.08	0.25
3.	3.0	0.5	1.0
4.	4.0	1.5	1.0
5.	5.0	2.0	1.4
6.	6.0	2.3	1.5

Ostatecznie więc blaszka jest w tym przykładzie trzy razy dłuższa od ogonka, a cztery razy od przylistka. Z początku zaś (w liściu pierwszym), była tylko dwa razy dłuższa od przylistka, nieco więcej w liściu trzecim: trzy razy w liściu czwartym, a cztery razy w następnych. Ogonek, nie istniejący w liściu pierwszym, zaczął się ukazywać w drugim; wynosił go do długości połowy przylistka w liściu trzecim, wyseignął go w czwartym, a w dwóch ostatnich był już dwa razy większy. Biorąc inne rośliny, np. przywiedziony wyżej rdest i miodosok, znaleźlibyśmy stosunki nieco odmienne, lecz w ogóle podobne.

Możnaby ztąd wniesć, że liść przedłuża się w części swęj nasady, leżącej tuż nad pochwą, nie zaś jak korzenie na kończynach wolnych. Lecz czyli przedłuża się tak jak łodyga, jednocześnie w całej swej rozległości? Łatwo się przekonać że tak nie jest, mierząc odstępy między punktami, bądźto z przyrodzenia, bądź sztucznie przeznaczonemi na liściu, który się właśnie rozwija; dowiemy się tym sposobem, że punkta wyższe nie oddalają się od siebie, najniższy zaś oddalać się będzie coraz bardziej od nasady; ztąd prosty wniosek, że liść, przedstawiający rosnąć u góry, rośnie jeszcze przy nasadzie i w ogonku. Gdybyśmy czynili podobne spostrzeżenia, nie już w podługim, ale w poprzecznym kierunku łścia, ujrzelibyśmy, że tenże dłużej niekiedy rośnie w szerokość we środku, niż przy obwodzie; że nerwy boczne przedłużają się w takim samym stosunku względem nerwa głównego, w jakim tenże przedłuża się względem gałęzi, z której liść wychodzi.

To co się powiedziało o wzrastaniu wzdłuż, tyczy się tylko liści prostych; złożone można raczej pod tym względem porównać z gałązkami, ponieważ rozwijają się od dołu do góry; listki ukazują się i wykształcają tém później, im są wyższe. Uderzający przykład przedstawia nam pewien rodzaj miodkowatych (*Guarea*), w którym cała część wyższa liścia jest jeszcze jakby w stanie pączka, kiedy tymczasem niższa rozwinęła się już zupełnie, tak, że zdaje się, iż liść nosi dwa oddzielne pokolenia listków.

§ 148. Liście doszedłszy ostatecznych swych wymiarów, żyją dłuższy lub krótszy przeciąg czasu. Wiadomo, że życie to, w liściach większej części drzew naszych, trwa ledwie kilka miesięcy. W niektórych, nadewszystko w zamieszkujących ciepłe kraje, trwa dwa lata lub więcej; drzewa takie nazywają się zawsze-zielonemi, ponieważ je widzimy ciągle pokryte liśćmi, niezmiennymi swą barwą. Nie są to ciągle jedne i te same liście, lecz drzewo dostaje nowych, nie zrzucawszy wprzód dawnych; przez co zachowuje stałe jednakową powierzchnię. Łatwo to możemy sprawdzić na sosnach, ostokrzewiu (*Ilex*), niektórych gatunkach dębu i t. d. Widzieliśmy, że między liśćmi dorocznymi, jedne zwiędłszy pozostają na drzewie, inne w skutek utworzenia się stawów opadają. Nie ma potrzeby przypominać jak barwa zielona zmienia się stopniowo w tak nazwaną barwę *uschniętego liścia* (*feuille-morte*). Lecz często liście, szczególnież stawowate, zanim opadną, przybierają liczne odcienie, których rozmaitość, a niekiedy nawet rzadka okazałość, nadaje roślinom owe wspaniałe jesienne barwy, które nadewszystko ogółem swoim, tyle czynią wrażenia.

§ 149. Porównanie liści trzech wielkich gromad roślinnych.— Dotychczas porównując narzędzia zasadnicze trzech wielkich gromad roślinnych, znaleźliśmy znaczne i stałe między nimi różnice. Czy podobne ma się i z liśćmi? Przypomnijmy najprzód, że one składają się z nerwów i mięszku; że nerwy są ułożone dłoniasto lub pierzasto, podług tego jak wiązka ogonka, albo się dzieli zaraz przy wejściu w blaszkę na wiele innych, prawie równych i rozbiegających się, albo też przebiega po linii środkowej blaszki, wydając w lewo i w prawo wiązeczki mniejsze. Nie śledziliśmy wprzód dalszego biegu, ani stosunków tych wiązek, czyli nerwów powtórnych. Otóż mogą się zdarzyć dwa przypadki: 1) w całej swą drodze nie

rozgałęziają się  
złoty  
dłoniasty  
się zużywa  
czą je  
rej ok  
pełno  
Pew  
dwoma  
madan  
uscle  
§  
siatk  
wzgl  
i t. d.  
in w  
te tw  
cona j  
ści i ro  
bywa  
my po  
wy cią  
dzmy  
piero  
wnole  
pierza  
Cze  
dzo ro  
liście  
cznej  
wając  
ją si  
roślin  
na ko  
nierzy  
g t),  
lub po

151  
blaszk  
w ma

rozgałęziają się wcale, albo jeśli nawet wydadzą kilka odnożeń bocznych, to jednak nie łączą się nigdy z wiązkami sąsiednimi; 2) nerwy powtórne rozgałęziają się, odnogi ich dzielą się znowu, a przechodząc od jednego do drugiego nerwu, łączą je z sobą, tak, iż zład powstaje jakby stalka naczynna, której oka są utworzone przez ostatnie podziały nerwów, a wypełnione miękiszem.

Pewien stały stosunek zdaje się zachodzić pomiędzy temi dwoma rodzajami ułożenia nerwów: a dwiema wielkimi grupami roślin; pierwszy bowiem napotykać zwykłe w jednoliściennych, drugi w dwuliściennych.

§ 150. Liście jednoliściennych. — Nerwy ich nie tworzą stalki, niekiedy wszystkie zachowują kierunek równoległy względem siebie (fig. 151), jak np. w liściach kosarek, trzciny, i t. d.; innym razem wiązki powtórne, oddzielają się od jednego lub więcej nerwów głównych i biorą inny kierunek; lecz wiązki te tworzą linją mniej więcej łukowatą, a ich wypukłość obrócona jest do nerwu głównego (fig. 152). Z przyczyny równości i równoległości nerwów powtórnych, liść bywa najczęściej całobrzegi. Wprawdzie palmy posiadają liście pierzasto lub dłoniastowycięte; lecz śledząc ich rozwinięcie, widzimy, że w początku były całobrzegie, i dopiero później rozdzieliły się na wiele łatek, równoległe do nerwów swych dłoniastych lub pierzastych.

Część pochwowata bywa częstokroć bardzo rozwinięta w tych liściach roślin jednoliściennych, które obejmują łodygę w znacznej długości; tęto nawet pochwy, pokrywając jedna drugą, umacniają łodygę i zdają się stanowić większą jej część w wielu roślinach, np. w bananie. Niekiedy pochwa na końcu swym przedłuża się jakby w kołnierzyk, zwykle błoniasty i białawy (fig. 151 g'), raz całobrzegi, drugi raz strzępiasty lub poszarpany, a najczęściej umiarkowo po-



151. Kawałek liścia moczni (rzecznikowat), (*Chara arundinacea*). — f Część blaszki. — g Pochwa. g' Część pochwowata tejże. gl Część jej górna, wolna, błoniasta, czyli języczek.



działony na dwie boczne części. Takie przedłużenie pochwy zowie się *języczkiem* (ligula), a znajduje się prawie we wszystkich trawach. Porównywano języczek z przylistkami; nie ma bowiem w jednoliściennych innych przylistków. Jeśli zechcemy narzędzia te uważać za zupełnie różne od pochwy.

Ponieważ pochwa połączona jest z łodygą w znacznej części jej obwodu, i ponieważ zachowuje jej kierunek, nie stawiać jej przeto i liść odpada dopiero wtedy, kiedy obumrze.

Jeśli nerwy są równoległe od spodu do wierzchołka liścia, ten posiada zwykle kształt wstążki np. w *Oryza* [Typha] (trzcinnie), i wtedy niepodobna odróżnić w nim ogonka od blaszki. Innym razem rozbiegają się powoli u podstawy, a zbiegają znów u ku wierzchołkowi; wtedy otrzymujemy poniekąd blaszkę (niektóre storczykowate jak *Epipactis ovata*, *latifolia*, etc.). Jeśli nerwy powtórne oddzielają się od głównych w innym kierunku, wtedy tworzą rozszerzenie, blaszkę, wręcz odrębną od ogonka, który przedstawiały niżej, dopóki jeszcze były zbliżone. Banan daje nam przykład tego na wielką stopę (fig. 152). Po większej części można by to cały liść porównać raczej z liściakiem, co usprawiedliwia jedną z roślin bardzo pospolite na brzegach rzek naszych rosnącą: strzałka (*Sagittaria sagittifolia*), gdyż widzieć można na niej zarazem, liście o dużych blaszkach strzałkowatych, osadzonych na długim prostym ogonku, tudzież inne leżące na wodzie, przedłużające się znacznie w cienkie wstążki, bez różnicy ogonka i blaszki; łatwo także napotkać przejścia od jednego do drugiego z tych tak różnych od siebie kształtów.

Kilka rodzajów jednoliściennych stanowi wyjątek od prawideł poprzedzających, a to z przyczyny nerwów rozgałęzionych i połączonych w siatkę; zkad powstaje prawdziwa blaszka, posiadająca często na obwodzie łaty. Takimi są: obrazkowate, kolcowojowate (*Smilacrae*) i pochrzynowate (*Dioscoreaceae*).

152. Liść bananu bardzo pomniejszony, na którym widać nerwy powtarzające się, równoległe i krzywo przy połączonych.



152.

§ 151. Liście dwuliściennych. — Tu to napotykamy liście sławowate, prawłziwie złożone (fig. 110, 111), ząbkowane (fig. 142), karbowane, podzielone na łaty kątami czyli zatokami (fig. 136, 137, 138, 139), a nie linjami prostymi, powstającymi z rozłarcia. Nerwy, wychodząc jedne z drugich, tworzą właściwe kąty, najczęściej ostre (fig. 134, 136); wydają odnogi i łączą się z sobą najdrobniejszemi gałązkami. Zajmując się liśćmi w ogóle, na tę gromadę niebismy szczególniej zwrócić uwagę; nie ma więc potrzeby zastanawiać się tu dłużej nad nią.

Należy jednakże wspomnieć, że u niektórych dwuliściennych, z powodu równoległości lub niepodzielności nerwów, liście bywają podobne jak u jednoliściennych. Tak np. w niektórych jaskrach (*Ranunculus gramineus, lingua, etc.*). Niektóre można bez wahania się uznać za liściaki, jak np. w akacjach mających liście całobrzegie, gdzie owe imniwane liście, posiadają zawsze blaszkę, z wyjątkiem tylko tych, które się w czasie weseholdzenia rozwijają. Według botaników usiłowało przez analogję, objaśnić podobnie wszystkie liście tej klasy, które posiadają taki kształt i takie wyjątkowe ułożenie nerwów.

§ 152. Liście bezliściennych. W tej gromadzie najwięcej bywają w kształcie liści paproci, raz bezogonkowe, drugi raz opatrzone ogonkiem, całobrzegie, lub powycinane. Podziały ich mogą być wielokrotne. Tak np. orlicy zwyczajnej (*Pteris aquilina*), wielkie, owe paproci, rosnące w naszych lasach, to, co by wziąć można za gałąź okrytą liśćmi, jest jednym tylko liściem, który wychodzi z pnia podziemnego i jest wielokrotnie pierwiastkowo wyerety. Nerwy tworzą tu często rozgałęzienia i siatki daleko nawet rozmialsze, niż w roślinach liściennych, i mogą dostarczyć dogodnych piętn do klasyfikacji. Ogonyki złożone są z wiązek włókno-naczynnych, podobnych co do budowy wiązkom łądgi, to jest posiadających eewki najczęściej drabinkowate, zbliżone w pasek rozmiaście poprzeczne; wiązki te otoczone są miększym czarniawym, zład na przecięciu poziomem ogonka, dają się widzieć rozmaite dziwaczne kształty, mogące także posłużyć do odróżnienia pojedynczych gatunków. Tu przytoczymy tylko owo, dalekie wprawdzie podobieństwo, z dwugłównym orłem herbu austriackiego, które upatrzono, na ukosnem przecięciu podstawy ogonka

orlicy. Na tym ogonku można śledzić naczynia i włókna właściwe paprociom.

W innych bezliściennych, których łodygi nie posiadają układu włókno-naczynnego. liście są bardzo proste; w zeczwrtniku (*Marsilea*). są jeszcze podzielone jakby cztero-listkowe, i posiadają wiele nerwów; w widłakowatych ograniczają się na blaszke komórkowej, którą jedna tylko mała wiązeczka przebiega. I ta zastąpiona bywa. w rodzinach nie posiadających cewek, kulka tylko komórkami podłużnymi, jak to widzimy w mchach i jungermanjach; a nakoniec wszelki ślad liści znika wraz z łodygą w ostatnich rodzinach, jakoto: porostach, grzybach, wodorostach.

#### UŁOŻENIE LIŚCI NA ŁODYDZE, CZYLI ULISTNIENIE (Phyllotaxis).

§ 153. Liście mogą być rozmaicie ułożone na osi wspólnej, która je nosi. Nazywają się *łodygowemi* albo *gałęziowemi*, podług tego jak siedzą na łodydze, albo na gałęziach. Niekiedy zamiast wyrastać z różnych wysokości łodygi, skupione są wszystkie u dołu przy szyi, i wtedy zowią się *korzeniowemi*, chociaż wcale nie należą do korzeni, tylko się w bliskości ich znajdują, (np. w pierwiosnkach, i t. d.).

Częściej ułożone są na osi w pewnych odstępach. *Węzłami* (nodi) nazywamy punkta leżące w rozmaitych wysokościach łodygi, z których wyrastają liście (fig. 154. n); *międzywęzłem* (internodium. meristallus) zaś, odstęp nagi (fig. 154 m) pomiędzy dwoma najbliższemi węzłami. Z węzła wyrasta dwa albo więcej liści, które przeto osadzone są w jednej wysokości, albo też tylko jeden. Weźmy tu najprzód pod uwagę ostatni przypadek.

§ 154. *Liście naprzemianległe.* — Najczęściej jeden tylko liść wyrasta z każdego węzła, i wtedy mówimy, że liście są naprzemianległe (*fol. alterna*) Długo czas przestawano na tém wyrażeniu, używano zaś przymiotnika: *rozrzucone* (*fol. sparsa*) dla liści osadzonych bez żadnego na pozór porządku; gdyż uważano, że najzwyczajniej pewna prawidłowość zachodzi w ułożeniu liści naprzemian. Bonnet pierwszy dostrzegł, że poprowadziwszy linię od dołu do góry, przez punkta z których wychodzą liście, linja ta opisze na łodydze węzłownicę; dalej, że liście zostają względem siebie w stosunku prawie stałym,

gdyż każdy z nich oddalony jest od następnego o równą część obwodu łodygi, tak, że jeśli wzławszy któryk olwiek liść za pierwszy, znajdziemy nad nim pionowo umieszczony liść inny, przedzielony od tamtego kilku pośrednimi, to liść następujący po owym górnym, przypadnie wprost nad liściem drugim z kolei; liść dalszy nad trzecim, i tak następnie. Wspomniany badacz uważał ten przypadek za najpowszechniejszy, w którym liście stojące tym sposobem ponad sobą, powtarzają się od pięciu do pięciu, tak, że szósty stoi wprost nad pierwszym, jedenasty nad szóstym, siódmy nad drugim, dwunasty nad siódmym i t. d. Dostrzegł on, że bywają jeszcze inne, zawiłkawsze połączenia, gdzie zamiast szóstego, inny wyższy liść, np. dziewiąty, umieszczony bywa pionowo nad pierwszym.

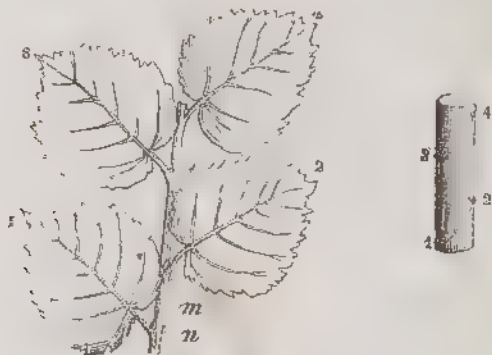
§ 153. Nowe badania w tym przedmiocie, czynione z wielką uwagą i bystrością, a które po większej części wiążą jesteśmy pp. Schimper i Al. Braun, potwierdziły powyższe wypadki i pomnożyły ich liczbę, doprowadzając zarazem do poznania kilku praw, przewodniczących ułożeniu liści, a ztąd i wszystkich narzędzi bocznych rośliny. Zaczniemy od połączenia, które Bonnet tak odznaczał, to jest, w którym liście co pięć się powtarzają (fig. 153). Poprowadźmy linię przez kolejne punkta ich osady, a spostrzeczemy że węzownica zanim doszła do liścia szóstego, opisała dwa skrety około łodygi. Ponieważ owe pięć liści leżą w równych od siebie odstępach, a cała linja obiega dwa razy obwód łodygi, przeto odległość któregośkolwiek z nich od poprzedniego



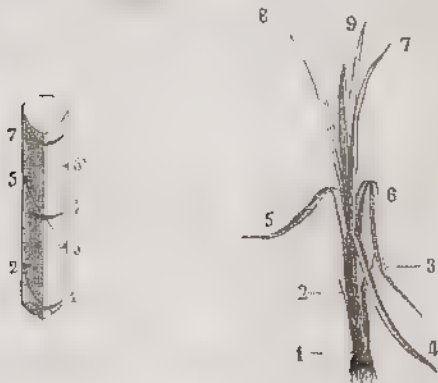
153.

153. Kawalek gałązki wiśni, z sześciu liśćmi, z których szósty przypada wprost ponad pierwszy, i dwóch skretach węzownicy i zaczął przeto dalszą drogę. Obok nakreślona jest gałązka powiększona i ogolona z liści, na której oznaczona jest węzownica — w pewnych odległościach też wskazują nasady liści.

lub następnego, wyrazić można przez  $\frac{2}{5}$  obwodu łodygi. Nazywano kątem rozbiegowym albo kątem rozbiegu (*angulus*



154.



155.

154. Kawałek gałązki lipy z czterema liśćmi, tworzącymi dwa obieg. ponieważ kąt rozbiegu jest  $\frac{1}{2}$ . Obok skreślony kawałek gałązki powiększonej, z węzownią i buznami wskazującymi punkta osady liści. — *n* Węzeł. — *m* Międzywęźle.

155. Młoda kępka gatunku cybory (*Cyperus esculentus*) o liściach trzyczędowych. Obok powiększony kawałek łodygi z węzownią i buznami wskazującymi nasadę liści.



*divergentiae*), ułomek ten, który nam wyraża łuk zawarty między osadą dwóch po sobie następujących liści: uważajmy, że licznikiem jego jest liczba skrętów wężownicy, pomiędzy dwoma pionowo nad sobą stojącymi liśćmi; mianownikiem zaś ilość wszystkich liści zawartych w tym odstępie. Lisc szosty zaczyna nowy poczet pęciu, ułożonych podobnie na dwóch skrętach w wężownicy. Każdy z takowych nakładów liści, które powiązane w podobny sposób, ponad pierwszym się znajdują, nazywa się obiegiem (*cyclos*). Określwszy dokładnie wszystkie te wyrazy, łatwo nam będzie przejrzeć rozmaite połączenia jakie się w roślinach przedstawiają.

§ 156. Najprostszym przypadkiem jest ten, w którym liście są *dwurzędowe* (*fol. disticha*), to jest ułożone naprzemian na dwóch przeciwległych stronach łodygi (fig. 154). Wtedy każdy z nich jest przedzielony od następnego połową obwodu łodygi, na końcu jednego skrętu wężownicy, znajdujemy wtedy liść trzeci, który leży wprost nad pierwszym i zaczyna nowy obieg. Kąt rozbiegu będzie  $\frac{1}{2}$ .

§ 157. Daleko rzadszem jest ułożenie, jakie napotykamy w wielu ciborowatych (fig. 155), gdzie trzy liście osadzone są na jednym skręcie wężownicy, a czwarty stoi wprost nad pierwszym. Kąt rozbiegu jest w tych *trzyrzędowych* liściach  $= \frac{1}{3}$ .

§ 158. Wszystkie wzwyż wymienione obiegi nie są wcale najpospolitszymi. Daleko częściej napotykamy większą ilość liści, osadzonych w bliższych skrętach wężownicy; np. 8 liści w 3<sup>ch</sup> skrętach, 13 w 5<sup>ci</sup>, 21 w 8<sup>ci</sup>, czyli innemi słowy, że kąty rozbiegu dwóch najbliższych liści, są  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ , i t. d. Jeśli ułamki te otrzymane wprost przez postrzeganie znaczniej ilości roślin, napiszemy jeden za drugim:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{4}{13}, \frac{5}{21}, \text{ i t. d.},$$

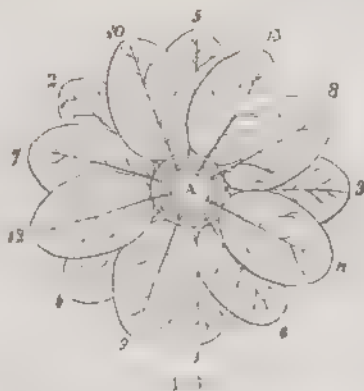
i jeśli porównamy je z sobą, uderzy nas pewien stosunek stały. To jest że licznik każdego składa się z summy liczników, — mianownik z summą mianowników dwóch poprzednich ułamków; a ztąd, że licznik i mianownik każdego, można także otrzymać z różnicy wyrazów dwóch następnych ułamków. Tak np.

$$\frac{3}{8} = \frac{1+2}{3+5} \text{ albo } \frac{8-5}{21-13}.$$

Zastosowując prawo to do oznaczenia łunych możliwych połączeń, i dodając przeto wyrazy ostatnich, z znanych ułamków, otrzymamy  $\frac{13}{34}$ , następnie  $\frac{21}{55}$ ,  $\frac{34}{89}$ ,  $\frac{55}{144}$ . Liczby te, wypadające z tak prostego rachunku, znajdujemy potwierdzone postrzeżeniami, które jednakże tem więcej ostrożności wymagają i tém są niepewniejsze, im bardziej liczby rosną. W rzeczy samej, łatwo pojąć, że jeśli międzywęzła są dosyć długie, a liście także znacznemi przedzielone odstępami, trudno jest okazać, że liść np. 35<sup>ty</sup> lub 36<sup>ty</sup> leży wprost nad pierwszym. Jeśli przeciwnie łodyga jest krótka, a w skutek tego liście osadzone są blisko siebie, albo nawet stykają się z sobą jak np. w karczochu, łatwo będzie spostrzedz, że jeden leży inż nad drugim, lecz za to z największą tylko trudnością będziemy mogli śledzić następstwo liści pośrednich.

§ 159. Niemnié przeto i w takich przypadkach można dość łatwo oznaczyć liczbą każdy liść. Sposób postępowania w takich razach jest bardzo prosty, a zasada się na pewnych własnościach ułożenia prawidłowego w wężownicy, które zaraz wymienimy. Dla uproszczenia zważymy, że łodyga, którą dotychczas bralismy za walcową, rzeczywiscie zwięza się stopniowo od dołu do góry, i jest zatem stożkiem bardzo długim; że przeto skręty wężownicy, która ją obwija, zmniejszają się ciągle; że w skutek tego nie leżą dokładnie jedne na drugich jak w sprężynie szelki, lecz raczej jak w sprężynie zegarka, którąbysmy za koniec jej wewnętrzny pociągnęli w górę; że, jeżeli przypuścimy, iż oś jest nadzwyczaj skrócona, i zamieniona prawie w płaszczyznę, wężownica weźmie postać sprężyny od zegarka, będzie się z każdym następnym skrętem zmniejszać prawidłowo w swej średnicy, i tym sposobem przez szereg po sobie następujących spośródkowych skrętów, zbliżać się coraz bardziej do środka, który nam przedstawia wierzchołek osi (fig. 157). W tem przypuszczeniu, część położona w samym środku wężownicy, leżałaby najwyżej, gdyby oś była przedłużoną; część zaś położona na koncu zewnętrznym, przypadłaby w takim razie najniżej, a części pośrednie im są zewnętrzniejsze, tem byłyby niższe na osi przedłużonej. Nie jest to wszakże tylko czystém przypuszczeniem, ułożenie takie napotykamy dość często w przyrodzie, a to wtedy, kiedy na łodydze do najwyższego stopnia skróconej, siedzi mnóstwo li-

ści zbliżonych w jeden pęk, który się nazywa *różyczką* (fig. 156), jak np. w rojniku drzewnym.



Nakreślmy więc (fig. 157) na papierze podobną węzownicę, i weźmy aby objaśnienie było zarazem jasne i zupełne, obieg złożony z niezbyt wielkiej i niezbyt małej ilości skrętów i liści: np. 5<sup>tych</sup>, które też połączenie jest rzeczywiście jednym z najczęstszych w przyrodzie.

Ze środka węzownicy zakresłmy końcem jej przeciętnym, a na którym umieścimy liść 1, koło, i podzielmy takowe na 13 równych części, za pomocą tyluż promieni. Pięć takowych części będzie stanowiło kąt rozbiegu. Odliczmy lech przeto pięć, idąc za biegiem węzownicy i oznaczmy liść 2<sup>ty</sup>; po pięciu następnych liść 3<sup>ty</sup> i tak następnie; kiedy dojdziemy do 13<sup>tego</sup>, na każdym promieniu będzie leżał jeden liść, a 14<sup>ty</sup> przypadnie na tym samym co 1<sup>szy</sup>; będzie od tegoż oddalony o pięć skrętów węzownicy i zacznie nowy obieg. Przypuśćmy, że węzownica opisuje jeszcze 10 skrętów aż do środka i oznaczmy dalej liście, zaczynając od 14<sup>tego</sup>, a obaczmy, że po pięciu nowych skrętach, 27<sup>my</sup> przypadnie znowu na tymże samym promieniu co 1<sup>szy</sup> i zacznie 3<sup>ty</sup> obieg, który się skończy liściem 40<sup>tym</sup>. Trzy liście będą leżały na każdym promieniu, oddzielone

156. Obieg złożony z trzynastu liści skupionych w różyczkę, widziany z góry. Na osi leżą krótkie li, która je nosi, nakreślono pięć skrętów węzownicy i wskazano początek każdego liścia.

od następnych pięciu skrętami, a różnica liczby jednego od liczby drugiego, będzie zawsze 18.



157.

Lecz każdy z liści stoi nadto w pewnym stosunku z liśćmi najbliższymi po prawej lub lewej stronie, tak np. 1<sup>szy</sup> z 6<sup>ym</sup> po prawej, a ponieważ każdy z osobna liść może być wzięty za punkt wyjścia, ten 6<sup>ty</sup> stoi właśnie z 11<sup>ym</sup>, leżącym na najbliższym promieniu po prawej stronie, w tym samym stosunku w jakim liść 1<sup>szy</sup> stoi względem niego, tak samo 11<sup>ty</sup> względem 16<sup>ego</sup>, 16<sup>ty</sup> względem 21<sup>ego</sup>, 21<sup>szy</sup> względem 26<sup>ego</sup>, i t. d., tak, że poprowadzwszy linią przez wszystkie te punkta 1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, takowa utworzy nam także kawałek węzownicy. Ponieważ zaś liść 2<sup>gi</sup> stoi względem 7<sup>ego</sup>, 3<sup>ci</sup> względem 8<sup>ego</sup>, 4<sup>ty</sup> względem 9<sup>ego</sup>, 5<sup>ty</sup> względem 10<sup>ego</sup> w tym samym

157. Zarys węzownicy na płaszczyźnie, skierowanej od prawej ku lewej ręce, i złożonej z pięciu obiegów, z których każdy posiada 18 liści, osadzonych na pięciu skrętach węzownicy. Węzownice powtarzne, utworzone ku prawej ręce przez szereg liczb od pięciu do pięciu, ku lewej, przez szereg liczb od osmiu do osmiu, wskazane są linjami kropkowanymi.

stosunku, co  $1^{st}$  względem  $6^{to}$ , przeto przez punkta: 2. 7. 12. 17. 22 i t. d., 3. 8. 13. 18. 23. i t. d., 4. 9. 14. 19. 24 i t. d., 5. 10. 15. 20. 25 i t. d., można poprowadzić 4 inne węzownice podobne i równoległe (?) względem pierwszej wszystkie zaś pięć, obejmować będą wszystkie punkta osady lisci. W każdej z nich lezba pięć, to jest łose węzownice, musi zarazem być różnicą lezb. dwóch którykolwiek najbliższych lisci. Jeśli śledzić będziemy podobnie stosunki liscia  $1^{to}$  z sąsiednim mu po lewej stronie  $9^{tym}$ , będziemy mogli dla tej samej przyczyny i tym samym sposobem nakreszyć odrębną znowu węzownicę, przechodzącą przez lezby 1, 9, 17, 25, 33 i t. d.; a potem 7 innych zaczynających się kolejno od punktów: 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6, i przedstawiających w szeregu swych lezb różnicę stałą 8 od jednej do drugiej. Im większa jest takowa różnica, tem bardziej węzownica przybliża się do prostego kierunku promieni, i tem krótszą jest droga, którą przebiega zbliżając się do środka.

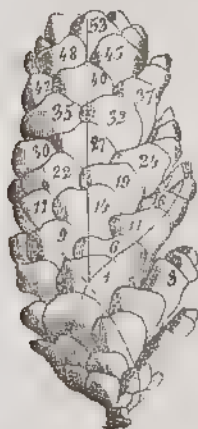
Otrzymaliśmy zatem najprzód pierwszą węzownicę, która się zowie *pięciotną*, czyli *macierzystą* (*spira generatrix*), a która przechodzi przez liście 1, 2, 3, 4, 5, 6, i t. d., to jest w kolejnym porządku ich wysokości na łodydze; dalej otrzymaliśmy wiele węzownic powtarznych, wijących się równoległe względem siebie, jedne od prawej ku lewej ręce, to jest w tym samym kierunku co pierwotna, drugie od lewej ku prawej ręce, czyli w kierunku przeciwnym. Tych ostatnich było 5, lezba wyrażająca różnicę lezb. dwóch po sobie następujących lisci na którejkolwiek węzownicy, i będąca własnie licznikiem ułomku, który nam oznacza kąt rozbiegu ( $\frac{5}{14}$ ) w węzownicy pierwotnej. Z drugiej strony, węzownice równoległych w przeciwnym kierunku jest 8; ktorato lezba dodana do 5, daje 13 czyli mianownika tegoż ułomku.

Łatwo teraz pojąć, że jeśli zdołamy zliczyć węzownice powtarzalne, równoległe do siebie w jednym, a następnie i w drugim kierunku, mamy wiadomy kąt rozbiegu. Mniejsza z tych dwóch lezb, jest licznikiem, a summa obojdwóch mianownikiem. Łatwo też będzie wtedy oznaczyć wszystkie liście, albowiem (mając zawsze przed oczyma przypadek obecny, to jest, w którym kąt rozbiegu  $\equiv \frac{5}{13}$ ), jeśli wyjdziemy z punktu osady którejkolwiek liscia i oznaczymy go lezbą 1, następnie na węzownicy powtarznej z prawej strony będą 6, 11, 16 i t. d.;



zaś następne na węzownicy z lewej strony: 9, 17, 26. i t. d., a przez to oznaczywszy jeden liść węzownicy, wszystkie inne z łatwością znajdziemy, gdyż potrzebujemy tylko dodawać liczbę 5 lub 8, jeśli idziemy z dołu do góry, a odejmować, jeśli idziemy z góry na dół.

§ 160. Lecz czyliż w istocie łatwiej jest dojść liczby węzownic powtórnych, niż węzownicy pierwotnej? Ta ostatnia wyraźniej się daje widzieć, jeśli liście są nieco oddalone, na osi, która jest mniej lub więcej długa, ale znika tam, gdzie liście są tak zbliżone na krótkiej bardzo osi, że niepodobna prawie ocenić ich względnej wysokości. Za to w takich razach węzownice powtórne stają się bardzo wydatne; aby się o tem przekonać, dosyć jest rzucić oko na różyczkę złożoną z mnóstwa liści, jaką np. przedstawiają rojniki, zanim bódga ich się rozwinie, a szczególnie gatunek hodowany w naszych cieplarniach pod imieniem *Sempervivum tabulare*. Rysunek fig. 156 urzeczywistnia się w takich różyczkach o małym bardzo



158.

kombinacją  $5, 3$ , która nam służyła do okazu (fig. 158). Gdybyśmy wzięli szyszkę świerku (*Pinus picea*), znaleźlibyśmy

158. Szyszka sosny białej, na której poznaczano liczbami łuski, w porządku wzglednym wysokości. Szerogiem kropek wskazano rząd prosty i dwie węzownice powtórne, z których jedna idzie od lewej ku prawej, druga od prawej ku lewej ręce.

8 węzownie powtórnych w jednym, a 13 w drugim kierunku, a złąd wnieśliśmy że kąt rozbiegu jest  $\frac{8}{13+8} = \frac{8}{21}$ .

Często możnaby zagadnienie to innemi sposobami rozwiązać tak np. kiedy szeregi proste dadzą się łatwo zhezc, otrzymamy przez to mianownika kąta rozbiegu, a znalazłszy takowy, dojdziemy liźnika z rzędu ułomków wyrażających rozbiegi najpospolitsze.

§ 161. Mówiliśmy dotąd tylko o dwóch węzownicach powtórnych, które są najwidozniejsze i najbardziej do pionu zbliżone; lecz jasną jest rzeczą, że istnieje wiele innych, gdyż każda linja ktoraby przechodziła przez szereg liczb, dających jedna od drugiej tę samą różnicę, byłaby węzownicą: np. ta, ktoraby przeszła przez 1; 4, 7, i t. d., albo przez 1, 11, 21, i t. d.

§ 162. Węzownica pierwotna może iść w prawo lub w lewo. Starano się dojść, czyli kierunek ten jest stałym, czyto w całej roslinie, czy w gałązkach jednych względem drugich téjże samej rosliny. W niektórych przypadkach znaleziono, że jest stałym, lecz że w większej części, tak nie jest. Cóżkolwiek bądź jeśli mamy dwie gałązki  $a$  i  $b$ , z których druga wyrasta z pierwszej; pierwszy liść gałązki  $b$ , leży zawsze tak względem liścia gałązki  $a$ , z którego kąta wyrasta  $b$ , że właśnie ten liść zaczyna węzownicę gałązki  $b$ . Lecz węzownica ta  $b$  raz ma kierunek ten sam co  $a$ , drugi raz kierunek wcale przeciwny. W pierwszym razie nazywa się *tos-stronną*. (*homodroma*; *ὁμότρομος*, podobny, jednaki; *ὁμότρομος*, bleg). w drugim *inno-stronną* (*heterodroma*; *ἑτερότρομος*, różny).

W ogóle nie bywa jednoznaczności, ani co do kierunku węzownicy, ani co do kąta rozbiegu, aż dopiero tam, gdzie wyrazi ułomku oznaczającego ten ostatni, są liczbami bardzo małemi,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ , a najwyżej  $\frac{1}{5}$ . Dalej zaś albo bywają przejścia z jednego obiegu do obiegów najbliższych, albo kierunek węzownicy w prawo lub w lewo, napotyka się prawie zarówno na gałązkach wychodzących z téjże samej gałęzi, a nawet zmienia się z czasem na jednej gałązce. Przyczyny, które spowodowały tę zmianę kierunku, nie są dotychczas dostatecznie zbadane. Co do przejścia z jednego obiegu w drugi, to łatwo się tłumaczy porównywając kąty rozbiegowe, które w ostatniej instancji bardzo mało się od siebie różnią. Gdyż wyraziwszy je

w stopniach i minutach, obaczmy, że zaczynając od  $5\frac{1}{13}$  —  $138^{\circ} 24'$ , wszystkie inne wynoszą  $137^{\circ}$ , więcej pewną liczbą minut, która lubo się nieco zmienia, zbliża się jednak coraz bardziej do 30, a w końcu zaledwie tylko że się różni. Zważmy teraz że tu chodzi o kilka minut okregu małej gałązki; najmniejsze zboczenie, pochodzące czyto ztąd, że gałązka skręci się nieco, czego częste przykłady w przyrodzie, czy też ztąd, że przy postrzeganiu zajdzie niedostrzeżona, często niepodobna do uniknięcia omyłka, zmienia o te kilka minut rozbieg, i podstawia przeto jeden obieg za drugi. Dlatego też Bravais uważa odmienne ułożenia liści na jednociągłej wężownicy, tylko za odmiany jednego ułożenia, w którym kąt rozbiegu jest stały. Takim kątem jest podług niego  $137^{\circ} 30' 28''$ , niespółmierny z okręgiem, to jest nie dzielący go nigdy bez reszty, a przeto nie mogący nigdy sprowadzić liścia wprost nad jeden z poprzedzających. Liście przeto 6, 9, 14, 21, 35, 56 i t. d., które jak widzieliśmy w szeregu obiegów znanych, przypadają nad liściem pierwszym, nie leżałyby podług tego dokładnie na linii planowej przechodzącej przez punkt osady liścia pierwszego, lecz będąc umieszczone to z jednej, to z drugiej strony tejże linii, zbliżałyby się do niej coraz bardziej, nie mogąc jej jednakże nigdy dosięgnąć.

Bravais dzieli zatem liście pod względem ich ułożenia na łodydze, na dwa wielkie działy: 1. *krzywo-rzędowe*, to jest te, z których jeden nigdy nie przypada nad drugi w linii prostej, i które przeto opisują linią krzywą nieoznaczoną; 2. *prosto-rzędowe*, których rozbieg jest częścią, raz, lub kilka razy wziętą, okregu, a które przeto muszą przypadać jedne nad drugimi, tworząc przez to szeregi proste wzdłuż łodygi: widzieliśmy już kilka takich przykładów na liściach dwurzędowych i trójrzędowych, których rozbieg jest połową, lub trzecią częścią okregu.

§ 163. Mówiliśmy dotąd o kątach rozbiegu, które się zwykle napotykają w rzędach wężownicowych, i które jak widzieliśmy, zbliżają się wszystkie do  $137^{\circ}$ . Lecz niekiedy napotykamy inne jeszcze, wcale odmienne, jak np.  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{4}{5}$ , i t. d., które jak łatwo spostrzedz, tworzą szereg, w tém do poprzedzających podobny, że wyrażenia jego otrzymywać się dadzą również przez dodawanie liczników i mianowników. Nie będziemy się tu zatrzymywali, ani nad tym, ani nad dwoma

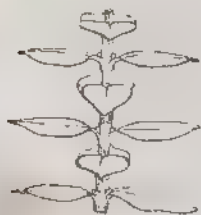
innemi szeregami, które także w skutek postrzeżeń zostały odkryte, gdyż to są przypadki tak rzadkie, że je można uważać za wyjątki. Leczący się powinien jednak o nich wiedzieć, aby uniknąć zamieszania i wątpliwości, skoro w poszukiwaniach swych natrafi na które z tych niezwykłych połączeń.

Bravais sądzi, że zmiany te rozbiegu wtedy się zdarzają, kiedy wszystkie liście węzłowatej jakiej powtórnej znikną, i że otrzymujemy tę lub ową zmianę, według tej właśnie węzłowatej, która zniknęła. Przypuszczenie to nie jest bezzasadnem, owszem przypadek taki zdarza się czasami. Tak np. bardzo młode łodygi niektórych cierniow (*Cactus*), mają wcale inny kształt niż późnej. Zrazu wcale zaokrąglone nosiły liście, czyli raczej małe kępki kółecow, które ich miejsce zastępują, złożone w pewną liczbę węzłowatych, z których wiele urywa się nieco wyżej i wcale nieknie, a zarazem łodyga przybiera postać graniastostupa lub słupa żłobkowanego, którego krawędzie wystające oznaczają ilość rzędów liści trwałych, a jeżeli rzędy te spadną aż na dwa tylko, łodyga spłaszczy się zupełnie (*Cactus phyllanthus*).

§ 164. **Liście naprzeciwległe.** — Rozbierzmy teraz przypadki, w których z każdego węzła więcej nad jeden liść wychodzi. Jeśli ich jest tylko dwa w równych wysokościach, jeden naprzeciw drugiego, mówimy, że są *naprzeciwległe* (*fol. opposita*), jeśli ich jest więcej, że są *okołkowe* (*fol. verticillata*), a ogół ich nazywamy *okołkiem* (*verticillus*). — W ogóle liście tego samego okołka są poprzedzielane równymi odstępami, a przeto łuk leżący między dwoma sąsiednimi liśćmi jest równy obwodowi łodygi podzielonemu przez liczbę liści okregu; jest zatem połową obwodu, jeśli mamy dwa liście naprzeciwległe; trzecią częścią, jeśli mamy trzy liście i t. d. Prawie ogólnem jest prawo, że liście jednego okołka nie leżą wprost nad liśćmi okołka niższego, ale przypadają w ich odstępy, już to bliżej jednego boku niż drugiego, już też dokładnie w sam środek.

§ 165. Jasną jest rzeczą, że w tym ostatnim przypadku każdy trzeci okółek przypadnie ponad pierwszym, a jeśli liście są prosto tylko naprzeciwległe, para wyższa krzyżować się będzie pod kątem prostym z parą niższą. Takie ułożenie nazywa się *krzyżowem*, a zład liści *krzyżowe* (*fol. decussata*). [fig. 159]. Ogół liści na łodydze okazuje się wtedy w czte-

rech rzędach prostych. Jeśli okółki są złożone z trzech liści (fig. 160), otrzymamy sześć rzędów; jeśli z czterech, — osm rzędów. Wszystkie te połączenia należą do liści prostorzędowych podług Bravats.



159.



160.

Tu zatem, zamiast jednociągłej węzownicy, mamy porzet okółków nad sobą stojących (fig. 161). Ponieważ zaś liść jakiegokolwiek  $f$ , stoi w pewnym stosunku do liści  $f'$ , bezpośrednio wyższych względem niego; ponieważ dalej, jeden z tych, np. prawy, stoi znów w tym samym stosunku do liścia wyższego z prawej strony  $f''$  i tak następnie, przeto jasną jest rzeczą, że poprowadziwszy linią przez liście tym sposobem po sobie następujące, otrzymamy węzownicę wijącą się około łodygi  $a$ . Podobną można zakreślić od każdego z liści okręgu, a ztąd wypadnie tyleż węzownic równoległych i podobnych tym, któreśmy nazwali powtórnemi w liściach naprzemianległych.

Chcąc dojść tutaj rozbiegu dwóch po sobie następujących liści, za pomocą sposobu, któregośmy używali przy liściach naprzemianległych (§ 160), tu jest oznaczając go ułomkiem, który ma za licznika ilość węzownic równoległych, a za mianownika ilość rzędów prostych, widoczną jest, że pierwszy równający się liczbie liści jednego okółka, będzie zawsze połową drugiego, równającego się liczbie liści dwóch po sobie

159. Liście krzyżowe z *Pimelea decussata*

160. Liście bazanowen pospolitego (*Lythamchia vulgaris*), ułożone po trzy w okręgi, stojące w drugi ponad sobą

następn  
żone

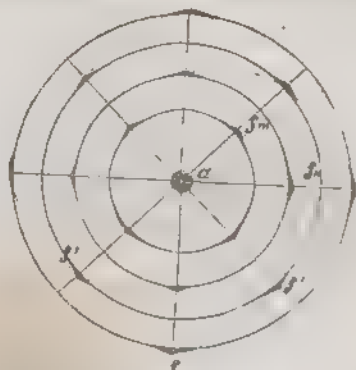
egłych  
kazję  
dwóch  
cój na  
najbliż  
wprosi  
okółki  
nłożone  
z tych  
dząc pr  
mniejszego

§ 160  
den oko  
pod nim  
sobie id  
wszym  
parę li

af. 2  
z ki reu  
ni emon  
jak akowa  
ane od pr



następujących okółków. Ztąd wynika, że ile razy liście ułożone są w okółki o jakiegokolwiek kształcie, rozbieg dwóch przy-



161.

ległych sobie będzie równy połowie obwodu. Wypadek ten pokazuje, że każdy okółek pochodzi z ułożenia przeciwnego dwóch po dwóch liści; a tam, gdzie w okółku znajduje się więcej nad dwa liście, wychodzące z punktu osady jednego, liść najbliższy nie jest właściwie sąsiadnym, takim bowiem jest liść wprost przeciwny. Rzeczywiście, nie trudno jest napotkać okółki, których liście rozłączają się i pokazują jawnie, że są ułożone po parze. Tak np. w okółkach o trzech liściach, jeden z tych bywa umieszczonym wyżej lub niżej od innych, dowodząc przez to, że rzeczywiście należy do okółka wyższego lub niższego.

§ 166. Wspomnieliśmy wyżej o przypadkach, w których jeden okółek nie krzyżuje się dokładnie z drugim, nad nim lub pod nim leżącym; wtedy musimy pominąć wiele okółków po sobie idących, zanim znajdziemy ten, który wprost nad pierwszym jest umieszczony. Tak np. u wielu goździkowatych, pary liści naprzeciwległych przypadają ponad siebie dopiero

161. Zarwa na płaszczyźnie czterech okręgów, co dwa naprzeciwległych, z których każdy składa się z czterech liści. Rzeczywiście wskazane są przeniesieniami rzek w równoległe równościenne kroki kwadrantu. Podobnie jak takie nakreślenie t. są od lewej ku prawej, strona, można by nakreślić inne od prawej ku lewej

co płęć, tak, że wychodząc z punktu osady jednego liścia, naliczmy wprzód 8 pośrednich, zanim znajdziemy taki, który nad pierwszym pionowo stoi. Sledząc bacznie ich stosunki między sobą, widzimy, że ich ułożenie zbliża się raczej do liści naprzemianległych, stojących w węzownicy jednociągłej, i że skracając coraz bardziej oś, tak, iżby liście zebrały się w różyczkę, otrzymalibyśmy prawie tę samą kombinację, która zachodzi przy ośmiu liściach mających rozbieg  $2_3$ . Rzeczywiście też, często widzieć można, że liście goździkowatych, zamiast stać po dwa naprzeciw siebie, zbaczają nieco na jedną stronę łodygi, jak żeby rozbieg ich był w istocie mniejszym od  $\frac{1}{2}$  czyli  $\frac{2}{3}$  obwodu.

§ 167. Przejszcie od ułożenia liści naprzemian, do ułożenia naprzeciw, nie jest rzadkiem. Napotykać je niekiedy, np. u mirtu, wyżłonu, i t. d. Inne naprzeciwlistne rośliny posiadają także przejścia na kończyńach młodych gałązek, jeśli takowe zbyt prędko rosną. Być więc może, iż różnica dwóch tych gromad liści, nie jest rzeczywiście tak ważną jakby się zdawało. Niemniej jednak położenie względne liści, jest w ogóle dosyć stałym u większej ilości gatunków, tak, że można je wziąć za piętno przy ich poznawaniu. Rozumić się, iż używać do tego należy połączeń niezbyt łatwo się zmieniających; tak np. opisujemy liście jako krzyżowe, naprzeciwległe, dwurzędowe, trójrzędowe, i t. d., i t. d. Niekiedy można iść dalej, gdyż rozbieg  $2_3$  znamionowałby nam jeszcze dość wyraźnie pewne drzewa; lecz jak już powiedzieliśmy, rozbiegi wyrażone przez ułamki o wyrazach złożonych z liczb większych, przechodzą często w inne, na tejże samej roślinie. Łatwo pojąć jak długą byłaby znajomość tych praw, gdyby takowe były dostateczne i na wielkiej ilości roślin zbadane. Gdybyśmy np. mieli przed sobą gałązki pokryte samcami liśćmi, albo nawet bezlistne, tylko z wyraźnymi bliźnami wskazującymi osadę liści, lub gdybysmy chcieli oznaczyć wycisk jaki kopalny, moglibyśmy w prawach tych znaleźć pewną pomoc, w rozwiązaniu zadania zkażdym nieprzystępnego.

§ 168. Rośliny jednolistienne, których pierwsze liście są naprzemianległe, zachowują i później toż samo ułożenie. Nie wielka tylko ich ilość, nieważ liście pozornie naprzeciwległe lub okółkowe; lecz i wtedy łatwo jest poznać, że takowe nie stoją dokładnie w jednej wysokości.

U dwulściennych, liście zachowują często położenie przeciwnie, które istniało już w liścieniach; lecz często także tracą je, a znowa zachodzą, albo w pierwszych bezpośrednio liściach roztka, albo też zwolna. Niektórych rodzin wszystkie rośliny, mają bez wyjątku liście naprzeciw albo naprzemianległe, a niekiedy także przedstawiają inne podrzędne odmiany. Tak np. wszystkie wargowe mają liście osadzone krzyżowo, większa część lipowatych ma liście dworzędowe, i t. d.

I u bezliściennych bywają liście naprzemian, albo naprzeciwległe. Niektóre paprocie drzewne mogłyby posłużyć za przykład ułożenia w okółki, może najbardziej prawidłowe w całym państwie roślinnem.

Wreszcie, trzy wielkie gromady roślin przedstawiają też same połączenia co do ułożenia liści w węzownice. Jednakże niektóre bywają w jednych rzadsze niż w drugich: tak np. rozbieg<sup>1</sup>, nie istnieje wcale u dwulściennych, u jednolściennych zaś jest dosyć częstym.

§ 169. Mówiliśmy, że liście niezawsze bywają zupełne, owszem, że mogą nie posiadać niektórych swych części. Ponieważ bliska miewa zwykle największe wymiary, i bywa pospolite brana za cały liść, przeto jeśli takowa się nie rozwija, liście przybierają postać wcale odmienną i najczęściej nie noszą nawet wtedy tego nazwiska. Jednakże położenie ich boczne na łodydze, pozwala je rozpoznać, a odkrywając w sposobie użytkowania tych, tak zmienionych narzędzi, prawą przewodniezącą ułożenia względem liści, nie można pozostać w wątpliwości co do istotnego ich przyrodzenia. Tak np. u szparagu widząc małe łuski (fig. 111 f), osadzone na łodydze w węzownice, nie wahamy się wyrzec, że to są liście, przywiedzione tylko do części pochwowej. Kiedy tym sposobem zamiast liści istnieje tylko pochwa lub ogonek, albo raczej tylko krotkie przedłużenie wiązki mającej utworzyć nerw główny; małe te wrostki przybierają najczęściej postać zgrabiałych łusk, lub cienkich błon, albo też zwięzłe są w nitki. Obaczmy później, że podobnie zachowują się często i w bliskości kwiatów.

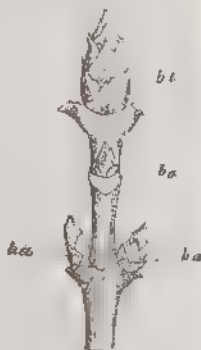
## P A C Z K I.

§ 170. Punkt, z którego liść wyrasta, ma podwójną ważność w życiu rośliny, gdyż zwykle bezpośrednio nad nim, powstaje

*pączek* (gemma), [fig. 161, *ba*, *ba*, *ba*], w kącie zawartym między łodygą a liściolem, czyli w *pa-sze* (axilla) liścia: zładto wyrzaz *kątowy* (axillaris). Pączek jestto gałąź w pierwszym okresie swego życia, której części boczne to jest liście, tylko co zaczynające się rozwijać, są skupione na nadzwyczaj krótkiej osi. Dlatego też porywnywno pączek z zarodkiem, od którego jednak tém się różni, że, zamiast być niezawisłym i wyżywić samego siebie, za pomocą jednego lub dwóch mięsistych pierwszych liści czyli liścieni, stanowi część rośliny już wykształconej, która mu dostarcza pożywienia; tudzież że pierwsze jego liście, przeznaczone do pełnienia innych usług, nie posiadają wcale postaci liścienn. Dlategoto niektórzy nazywają go *zarodkiem przytwierdzonym* (embryo fixus).

§ 171. Jest on początkowo małą kupką komórek, zostającą w związku z końcami promieni rdzennych, a która zrazu ukryta wewnątrz, odpycha następnie korę, i ukazuje się na zewnątrz. Później rzędy wewnętrzne komórek tej małej osi ustrajają się w cewki, a powierzchnia jej okrywa się małemi wyrostkami komórkowemi, które są pierwszym początkiem liści, ukształcujących się następnie, według praw poprzednio wyłożonych. Wiemy już także, iż gałąź powtarza niejako łodygę w swym składzie i sposobie rozwijania się. Naczynia i włókna jednej przechodzą w drugą; rdzeń tylko nie zachowuje tej jednociągłości: cewa rdzeniowa gałęzi zamyka się i kończy w punkcie z którego gałąź wyrasta, tak jak cewa rdzeniowa łodygi kończyła się przy korzeniu.

§ 172. Pączek, przeznaczony do wydania liści, mających nastąpić po tym, w którego kącie sam powstał, żyje dłużej od tego liścia, i po jego opadnięciu lub zwiędnięciu przy końcu roku, zostaje przy łodydze, w zawieszonym niejako aż do pory, która ożywiając roślenie, nada i jemu nowy popęd i pozwoli rozwinąć się w gałąź. W ciepłych krajach, gdzie czas ów spo-

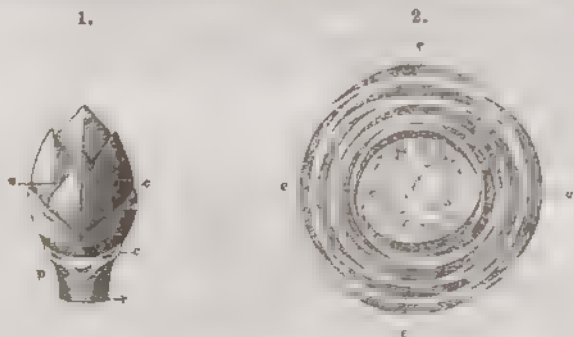


162.

162. Wierzchołek gałęzi suchodrzewki czarnej (*Lonicera nigra*) w stanie zimowania, to jest noszącej pączki po opadnięciu liści; jeden z pączków jest wierzchołkowy *bt*, inne kątowe *ba*, *ba*, *ba*.

czynku nie istnieje wcale, lub z przyczyny dość wysokiej temperatury nie jest niebezpiecznym dla młodego pączka. pierwsze liście tegoż, są zupełnie i prawie takie same jak następne. Lecz w stronach, gdzie panuje mniej lub więcej ostra zima, której nie mogłyby się oprzeć narzędzia tak wątłe jakimi są pierwsze, najzewnątrzniejsze liście, służące w tym jakby kłębku, za okrywę innym; części te przedstawiają ważne odmiany pod względem postaci i ukania, które nie tylko je same czynią wytrwałemi, ale im nadto pozwalają ochraniać części wewnętrzne. Ukanie tych pierwszych liści, jest w takim razie od botaników tak zwane *luskowate*, to jest, że narzędzia te są twarde i suche, tak jak np. okrywa ziarna melonu lub gruszki. Nadto, bywają one jeszcze przejęte istotami nierozpuszczalnemi w wodzie, i które są z temi przewodnikami ciepła, jak żywica (np. u niektórych topoli), innym razem bywają pokryte puszkami (np. u wielu wierzb).

Niekiedy liście te czyli łuski są tak wielkie, iż jedna drgaż z łatwością pokrywa. Częściej bywają krótsze od pączka, i wtedy ułożone są *dachówkowo* (*imbricatum*) w wielu rzędach, to jest tak, że zewnętrzne pokrywają spod wewnętrznych, mniej więcej jak dachówki (fig. 162, 163. 1). W takich razach byle tylko kilka łuski się znajdowało, a pączek był podługnym, z pier-



163

163. 1 Pączek luskowaty klonu jaworowego (*Acer pseudo-platanus*). — a Gałązka. — b Pączek (*patrinus*), nazywa się górą liście c, która pozostaje po opadnięciu liści a, i na której widnie 3 wiązki w liść przechodzące. — c Łuski dachówkowate pączka. — 2. Przecięcie tegoż samego pączka — c Łuski. — f Liście.



wszego wejścia łatwo jest rozpoznać porządek węzownicowy, podobnie jakśmy to widzieli w szyszkach sosny. Nazywamy pączki *łuskowatemi*, jeśli są w ten sposób zabezpieczone; *nagiemi* zaś, jeśli liście zewnętrzne nie rożnią się bardzo od innych, jak np. u większej ilości drzew podzwrotnikowych. Niektóre z drzew naszych np. kruszyna (*Rhamnus frangula*), mają także pączki nagie, lecz to jest bardzo rzadki przypadek.

Podano rozmaite nazwy (*tegmenta, perulae*), dla liści zewnętrznych i zmienionych, które przeto są narządami ochronnemi. Linnusz nazywał je dozwownie *hybernacula* (ozimki), to jest schronienie zimowe. Ogoł takowych nazywa Decadollie pączkiem, resztę zaś oznacza imieniem młodego pędu (latorośli). Dla uniknięcia zbytnej mnogości wyrazów, nazywać je tu będziemy łuskami, ostrzegając jednak, że lubo postać ta jest najczęstszą, nie jest jednakże wyłączną.

§ 173. Liść obrocony w łuskę, bywa pozbawionym jednej lub dwóch swoich części, a ztąd rozmaite wyrazy, dla oznaczenia tych odmian. Tak pączki są *łusciowate*, jeśli łuska składa się z samej tylko blaszki zmienionej, *ogonkowate*, jeśli też utworzona jest z rozszerzenia części niższej ogonka czyli z pochwy; *przylistkowate*, jeśli z tych utworów bocznych, to jest z przylistków; *odparte*, jeśli z ogonka i przylistków razem. Czasami rozpoznanie tych części jest łatwem i potwierdza często nasze domysły, pokazując przejścia stopniowe od łusk najwewnętrzniejszych do pierwszych istotnych liści; tak np. w rodzaju *Paria*.

§ 174. Liście właściwe, skoro blaszka ich doszła w pączku pewnej wielkości, są zwykle rozmaicie poskładane, lub pozwijane na sobie samych, przez co się zastosowują do kształtu okrągłego pączków, i zajmują jak najmniej miejsca. Stan ten nazwano *przedlistnieniem* (*praefoliatio*, dawniej *vernatio*, czyli stan liści wiosenny). Każda z odmian przedlistnienia otrzymała osobną nazwę, którą wymienimy w nawiasie, po określeniu pojedynczych odmian. Uważając liście pojezyńczo, jako niezawisłe jedne od drugich, używamy, że mogą być: 1) albo poskładane wpoł, a to już częścią wyższą na niższą, przez co podstawa zbliży się do wierzchołka (*liście załamane, fol. reclinata*); np. tulipan [fig. 164, 1], już połową prawą na lewą, przy czem kończyń i nerw główny nie zostają uszkodzone (*liście dwójone, fol. conduplicata*), np. dąb [fig. 164, 2]; albo poskła-

dane w  
dl: g  
klon  
zosta  
myte  
tylko.  
marv  
inolu  
z gory  
cwin.

się lą  
zalam  
ze sa  
mu. ja  
dziw  
proem  
liści. a  
Lwa  
z drze  
tyko z  
ac się

164.  
dz. nar  
8-2 I  
czpoc  
mnozo  
grubo,

lane wiele razy, na podobieństwo wachlarza, i to zwykłe według główniejszych nerwów (*l. pozaginane, fol. plicata*), np. klon [fig. 163, f. 1 164, 3]: 2) pozwijane, albo tak, że ich oś zostaje prostą, i to, już całe w trąbce, na sobie samych (*l. zwinęte, fol. convoluta*, np. morela [fig. 164, 4]: już brzegami tylko, raz na zewnątrz (*l. odwinęte, fol. revoluta*): np. rozmaryn [fig. 164, 6], drugi raz na wewnątrz (*l. wwinęte, fol. involuta*), np. siołek [fig. 164, 5]: albo też na osi swojej z góry na dół na podobieństwo pastorału (*l. ślimakowate, fol. circinnata*), np. paprotnica [fig. 164, 7]. Odmiany te mogą



164.

się łączyć jedne z drugimi, jak np. kiedy blaszka pozaginana zatamuje się względem ogonka, albo być powtarzającą na tymże samym liście, kiedy nerwy powtarzają się ku głównemu, jak ten ostatni ku osi, na której liść jest osadzony. Wdzielić to można często na liściach głęboko porciwch (np. u paproci), gdzie wycinki są ślimakowato zwinęte, tak jak i cały liść, a nadewszystko na liściach prawdziwie złożonych.

Uważmy teraz liście tego samego pączka w stosunku jednych z drugimi, a obaczymy, że mogą być: 1) płaskie, lub z lekka tylko zgięte, i dotykać się wzajemnie brzegami nie pokrywając się wcale (*przedlistnienie łupinowate, fol. valvata*) [fig.

164, 1-7. Liście w stanie wiosennym, uważane oddzielnie. — 1 i 7. Wdziżone na przecieciu podługno. — 2, 3, 4, 5, 6. Na przecieciu poprzeczno. 8-12. Połączone w liść, w tym pączku widoczne są liście poprzeczne, które pokrywają się wzajemnie brzegami i przedlistnie są. Na tych, na paproci, liście, nerw środkowy jest najwyższy i grubiej a oś nosząca liście, oznaczona kółkiem ameszczonóm z boku.

164, 8], albo mogą pokrywać się w części tylko swej długości (*przedl. dachówkowe, fol. imbricata*), a wtedy najczęściej także i brzegami, według kierunku węzłowicy, który mają zachować później (*przedl. węzownicowate, vern. spiralis*) [fig. 164, 9]; 2) poskładane na sobie samych, a wtedy już dotykają się tylko brzegami przeciwnymi (fig. 164, 10), już powierzchniami przyległymi (*przedl. wedrowójne, vern. induplicata*) [fig. 164, 11], już znowu liść zdwojony obejmuje inny (*l. okraczające, fol. equitantia*) [fig. 164, 12], już nakoniec obejmuje tylko połowę innego liścia zagiętego (*l. wópół-okraczające, fol. invicem equitantia s. obrotula*) [fig. 164, 13]. Wszystkie te wyrażenia służą nie tylko wyłącznie dla liści w pączku, ale oznaczają podobne sposoby i stosunki złożenia lub zwinienia wszystkich płaskich części rośliny, w jakimkolwiek narządzie i o jakiegokolwiek porze. Głównie jednak zastosowujemy je do części młodych, tak np. do pączka kwiatowego. Napotykanymy je przeto niżej, i dlatego dobrze jest wrazić je sobie w pamięć.

### UGAŁĘZIE NIE.

§ 175. Wyłożywszy rzecz o pączkach, możemy teraz łatwo zrozumieć ugałęzienie rośliny, ponieważ takowe wynika z rozwinięcia pączków, przedłużających się w gałęzie, z których każda znowu nosić będzie pączki, dające gałęzie nowe i przygotowujące trzecie pokolenie, za którym nastąpi czwarte, piąte, i t. d. Jeśli łodygę nazwiemy osią pierwotną, możemy nazwać osiami powtornymi gałęzie, które bezpośrednio z niej wychodzą; trzecimi, gałęzie wyrastające z powtornych, i tak następnie. Zwykle nazywamy te dalsze przedziały *gałęziami* (*rami*), *gałązkami* (*ramuli*); a ponieważ często bywają bardzo liczne, przeto wyrazy te, niemające ścisłego znaczenia, określamy albo za pomocą przymiotników, albo innym jakim sposobem, aby dać poznać mniej więcej, do którego stopnia podziału należy gałąź o której mowa. Zdarza się też często, że wyrazom tym nadajemy wartość zupełnie względną, odnosząc się nie do łodygi, ale do osi, która od takowej jest mniej lub bardziej oddaloną. Tak np. co w zielnikach zowią gałęzią, na drzewie możnaby zaledwie nazwać maleńką gałązeczka.

§ 176. Rozumie się, że gdyby w kącie każdego liścia pączek rozwijał się w gałąź, położenie względne gałęzi byłoby takie same jak liści; przedstawiałoby ono stałe i na większą stopę owe proste lub krzywe rzędy, któreśmy wyżej widzieli. U roślin zielnych, gdzie ilość liści i osi musi być daleko mniejszą, często większa część pączków się rozwija. Ulistnienie i ugałęzienie powtarzają się tu i wskazują wzajemnie z pewną dokładnością; jednakże bywają przypadki, że i tu już pewna ilość pączków kątowych nie rozwija się wcale. U roślin drzewnych jeszcze się to częściej zdarza, ponieważ dłuższe trwanie ich życia sprowadza zawikłansze ugałęzienie.

Pierwszą zatem przyczyną, która zmienia uszykowanie gałęzi względem uszykowania liści, jest przytłumienie pewnej liczby pączków. Drugą, wcale przeciwną przyczyną, jest przydanie pewnej liczby innych, mogących się nie w zwykłych miejscach rozwijać. Uważmy z kolei te dwie przyczyny wraz z ich skutkami.

§ 177. Dotąd nie mówiliśmy o pączku, którego obecność jest bardziej jeszcze stałą, niż pączków kątowych: jestto pączek wierzchołkowy, przeznaczony do przedłużenia osi, na konieczność której sam pozostał (fig. 162, *bt*). Pierwszym takim był rostek w zarodku. Skoro ten dojdzie najwyższego stopnia rozwinięcia do jakiego jest zdolnym, skoro łodyga przybywszy do tego pierwszego kresu, przestaje rosnąć; na jej wierzchołku tworzy się pączek, który ją niejako wienczy. Po pewnym przestanku, który w naszym klimacie odpowiada zimie, pączek zaczyna się rozwijać, poczem z kolei znowu się zatrzymuje przygotowując łany, na rok następny. Łodyga więc składa się rzeczywiście z pewnej liczby gałęzi, ustawionych końcem na sobie; dlatego też u naszych drzew dwuliściennych, słoje drzewne zmniejszają się po jednemu w miarę, jak ich od dołu do góry patrzymy; a gdyby można z zewnątrz rozpoznąć pod jednego roku, od roku poprzedzającego, można by, o ile wzrost rośliny nie był kiedy wstrzymanym, od zewnątrz zliczyć lata drzewa.

Są rośliny, u których ten tylko wierzchołkowy pączek się rozwija, i wtedy nie ma wcale gałęzi bocznych: łodyga jest pojedyncza. Jestto przypadek dość wprawdzie rzadki u dwuliściennych, lubo i te przedstawiają go niekiedy, jak sagowcowate lub jęczmienie (*Carica*), których pien wznosi się na-

kształt słupa niewieczonego pękiem liści; za to u jednoliciściennych jest bardzo zwyczajnym (fig. 114. 1); widzieliśmy, że te z nich, które wyrastają w drzewa, posiadają zwykle pień pojedynczy: dlatego też radzono dla dojścia ich wieku używać sposobu, o którym mówiliśmy dopiero. Lecz chociaż w górnej części łodygi, znajdujemy ślady obrączkowate, oznaczające nam pędy po sobie następujące, takowe jednak oddawna są zatarte przy podstawie drzew starych. Zresztą nie wiemy jeszcze dokładnie, czyli w krajach ciepłych nieznaną zimę, tworzenie się pojedynczych obrączek odpowiada jednemu latu, lub jakimkolwiek jednostajnemu przeciągowi czasu.

§ 178. Weźmy teraz przypadek, w którym pączki kątowe rozwijają się w mniejszej lub większej liczbie, ale jednak nie w wszystkie. Przyczyna, dla jakiej niektóre z nich nie rozwinięły się całkowicie, może być zmienną, miejscową tylko lub osobniczą. Ztąd od strony, z której roślina jest ściśniona, pozbawiona światła, umieszczona w złej ziemi, lub wystawiona na jakiekolwiek inne szkodliwe wpływy, pączki płoniją, albo niedosyć rosną, albo wkrótce giną. Nie ma potrzeby zastanawiać się tu nad temi, czysto przypadkowemi wpływami, które mogą działać w każdym kierunku, w każdej wysokości, stają się przyczyną tylko pozornych różnic między roślinami jednego i tegoż samego gatunku. Często jednakże pączki płonijąc, zachowują w tem rzadką prawidłowość. Tak w jodłach liście bardzo liczne i ściśnione, uszykowane są w węzownicę, a jednak gałęzie ukazują się w okołkach przedzielonych od siebie znacznemi odstępami. To dlatego, że w węzownicy znajdujemy naprzemian długie rzędy liści bez pączków, a potem wiele pączków w kątach liści tuż po sobie następujących; skróty zaś węzownicy liściowej są zanadto do siebie zbliżone, aby można dostrzedz różnicy w wysokościach, w jakich się rozwinęły gałązki na pozór okołkowe. Z liści naprzeciwległych, często jeden tylko wydaje w kątcie swym pączek; następnie w parze przyl głej pączek rozwija się w kątcie liścia drugiej strony: tym sposobem przy liściach naprzeciwległych dwurzędowych, otrzymujemy gałązki dwurzędowe wprawdzie, ale naprzemianległe (np. u *Bostrygan*, *Tribulus*); przy liściach ułożonych w pary ukośnię się krzyżujące, otrzymujemy gałązki osadzone w pojedynczą węzownicę (u wielu goździkowatych). Nie rozbiierając szczegółowo różnych połączeń, jakie się mogą w przyrodzie znajdować, na-



mienimy tu tylko, że niekiedy w szeregu narzędzi po sobie następujących, niektóre z takowych zostające w pewnym stałym stosunku do innych, nie rozwijają się wcale, i że prawo to, które zresztą znajdziemy przy wszystkich częściach rośliny, wpływa szczególniej na ugałęzienie.

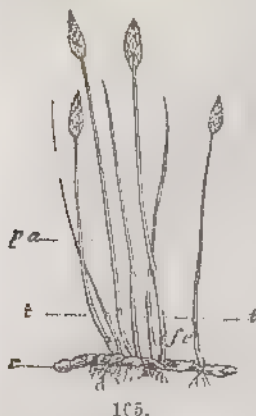
§ 179. Przypusemy teraz, że pączek wierzchołkowy plonieje, boczne zaś rozwijają się; łodyga będzie w takim razie krótką lub prawie żadną, roślina rosnąc będzie częściami boczniemi, jużto we wszystkich kierunkach, już szczególnie w niektórych tylko, jeśli plonące wywołana jest przez kłosem ze słabych wpływów, o jakich wspomnieliśmy dopióro.

Ta to właśnie należą pewne odmiany, zwykle odnoszone do łodygi, a które rzeczywiście zależą tylko od szczególnego ugałęzienia. W przypadkach o których mowa, łodyga utworzona przy wschodzeniu, przestaje rosnąć po niejakiu czasie; a ponieważ nie przebiega się nastąpię pączkiem wierzchołkowym, przeto jedna z gałęzi bocznych, zwykle wychodząca przy jej nasadzie, zastępuje ją i bierze na siebie wydawanie następnych utworów. Przez tego łodyga nie zawsze porzuca się ponad ziemią, ale często zagłębia się w nią mniej więcej, a przeto i gałęzi mająca ją zastąpić, może powstać pod lub ponad ziemią.

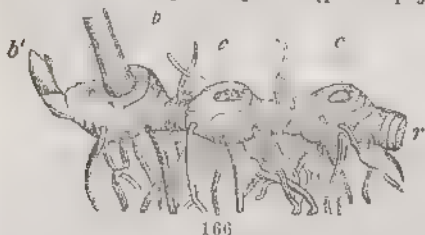
§ 180. W takim przypadku są rośliny, zwane pospolite *trwałymi* (pl. perennes). W pierwszym roku okazuje się łodyga, która podlega takim samym zmianom, jak łodyga roślin dorodnych, i która także w końcu obumiera, lecz tylko w częściach na i ziemię wyniesionych. Pod ziemią zaś żyje korzeń i nasada łodygi, opatrzona jednym lub więcej pączków. Te ostatnie zagrzebane, nie zważają na zimę, ocucają się na wiosnę i rozwijają w tyleż łodyg. Pączki takie posiadają zwykle odrębną postać: ich osi gruba i masywna przedłuża się znacznie zanim wyda liście, i nazywa się *wypustkiem* (tutio). Przykłady przedstawił już piwonie, lub co bardziej jeszcze jest każdemu znane, konce jadalne szparagów.

§ 181. Gałęzie podziemne zamiast pozostać w zawieszeniu niejako aż do następnego roku, a potem wyjść po nad ziemię, mogą rosnąć po i ziemią. Widzieliśmy już (§ 113), że w takich okolicznościach łodyga wydaje zwykle korzenie przybyszowe. To samo też zdarza się i w gałęziach, o których mówimy, i które wtedy, czolgając się poziomo lub ukośnie pod zie-

mią, okryte odnogami i niteczkami korzonkowemi, przybierają postać korzeni. W takim razie nazywają się *korzeniakami* (rhizoma). Jedne rosną wciąż pod ziemią, i wydają na powierzchnię górną lub po bokach pączki, które wyrastając pionowo, wychodzą na wierzch, gdzie się wykształcają i otwierają; drugie podnoszą się same i ukazują kończynę swoją, na której siedzi pączek; lecz zwykle wprzód jedna z podobnych im i z nich wyrastających gałęzi, zachowała położenie i bieg podziemny. Tym sposobem roślina może przebieść znaczną przestrzeń i dostać się na miejsce odległe od tego, w którym zaczęła żyć przy wscho-



dzeniu. (Zupełnie, szereg blizn pozostających na powierzchni górnej korzeniaka, pokazuje następstwo pojedynczych pędów: tak np. (fig. 166, c c'), a kokoryczki (*Convallaria polygonatum*).



§ 182. Cebula uważana dawniej za korzeń, jest także jedną z odmian łodygi roślin trwałych. właściwą jednoliciennym. Część podziemna łodygi wydaje tu pączek boczny, gruby i wewnątrz mięsisty, pokryty młóć więcej licznymi łóciami. Zewnętrzniejsze z tych, a przeto osadzone niżej, posiadają tylko część pochwowatą, obróconą w łuskę, i mają takie samo znaczenie, jak narzędzia, któreśmy też nazywamy

165. Część korzeniaka r sitowa błotnego (*Scirpus palustris*), znacznie powiększona. — *ff ff* Liście siedzące w korzeniaku, w postaci łusk. — *pa* Część powietrzna rośliny, jej gałęzie noszące liście lub kwiaty, które się ponad mól wznoszą. — *t* Równia ziemi przed korzeniakiem

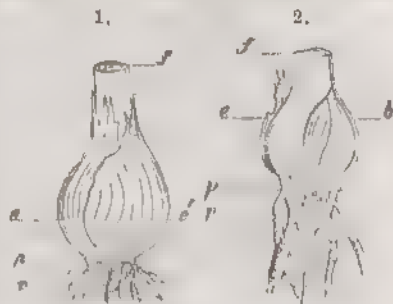
166. Kawałek korzeniaka r kokoryczki (*Convallaria polygonatum*). — *b* Pączek już rozwinięty w gałązkę na kończynie korzeniaka. *b'* Pączek mający się później rozwinąć. — *c c* Blizny wskazujące na adę gałązek dawniejszych, które zwiędły i odpadły.

oznaczili przy pączkach powietrznych. Raz, cienkie te pochwy okrywają cały spód łodygi (fig. 167, *e*), jak w hijacyntach, szalfranach i cebuli ogrodowej (od której też, wszystkie rośliny posiadające tę odmianę łodygi, nazywają się po prostu *cebulowemi*), a botaników cebule także, zowią się *słojowatemi* (*bulbus tunicatus*). Drugi raz zamiast powłok błoniastych otaczających cały pączek, znajdujemy wyrostki prostsze, liczne i ułożone dachówkowo (fig. 168, *e*) naokoło cebuli, która się wtedy nazywa *łuskową*

(*b. squamosus*), ponieważ wyrostki te podobne są do łusk, od których się tylko różnią miąższością swoją. Lilja biała przedstawia nam dobry tego przykład (fig. 168).

W innych nakonieć razach znajdujemy małą tylko ilość powłok, a ponieważ wtedy oś bardzo nabrzmiąta, stanowi prawie całą miąższosć cebuli, przeto ta zowie się *miąższą* (*b. solidus*) (fig. 169). W kątach, tych tak przeobrażonych liści, dają się widzieć pączki powtórne, daleko mniejsze, które się zowią *cebulkami* (bulbami) i których większa lub mniejsza ilość stoi, jak się zdaje, w pewnym stosunku z ilością liści. Jedne z tych cebulek mogą się rozwijać w cebuli, co w niektórych roślinach trwa przez wiele lat, inne mogą z kolei stać się same cebulkami; a że słabo tylko są zrosnięte z cebulą macierzystą, która nadto w końcu więdnie, przeto odłączają się od niej zwykle o pewnym czasie i wszystkie rośliny tak ukształcone, chociaż zrazu należą do jednego szczepu, tworzyć będą później tyleż odrębnych szczepów.

W cebulach miąższych, często na jednej stronie rozwija się jeden tylko pączek (fig. 169, *a''*), przybierający z kolei postać



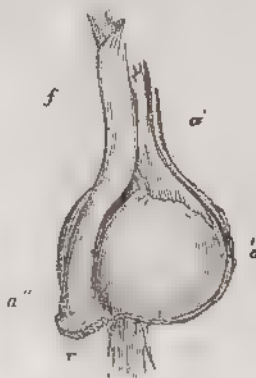
167.

167 Cebula słojowata poru (*Allium porrum*), cała w 1, poczęta pionowo w 2. — *r* Korzonki. — *p* Piętko (*lecus*), część leżąca między korzonkami, a nabrzmieniem cebulowatym. — *e* Łuski, czyli liście dolne z uchwytami. — *f* Liście wyższe rozwinięte, które ucięto przy podstawie. — *b* Pączek rozwijający się w kącie łuski i tworzący na tępnie nową cebulę.

tego, z którego sam powstał, i wydający znów w swoim czasie pączek boczny ( $a'''$ ), leżący zwykle na stronie przeciwniej, według praw naprzemian ułożenia liści i pączków. Tym sposobem co rok powstaje jeden krzaczek, a jeśli drugi wyrasta po prawej stronie pierwszego, trzeci wyrośnie po lewej drugiego, czwarty po prawej trzeciego: tak, że znajdziemy roślinę



168.



169.

zawsze na tém samym miejscu, wahaając się tylko co rok, to w prawo, to w lewo. Można to wyraźnie widzieć na zimowicie.

W każdej cebuli znajduje się pod powłokami, jakby talerzyk (fig. 167, p. [piętka; *lecus*]), na którego dolnej powierzchni tworzą się korzenie wiązkowe. Część tę, z powodu położenia środkowego między liśćmi a korzeniami, uważają za łodygę, lecz ona może być raczej uważaną za spód gałęzi, ponieważ jest podstawą pączka boczного: tylko że pączek jest tu odosobniony; stał on się jakby zrazem przyrodzonym macierzystej rośliny.

§ 183. Gałęzie boczne zastępują miejsce łodygi, która przestaje rozwijać się u wierzchołka, i spowodować przez to

168. Cebula luskowa lilii białej. — r Korzenie — e e Łuski. — t Łodyga ucięta.

169. Cebula miększa zimowitu (*Colchicum autumnale*). — r Korzenie. — f Liść. —  $a'$  Oś główna uwiedla przeszłoroczna —  $a''$  Oś powtórna czyli łodyga tegoroczna. —  $a'''$  Miejsce, na którym rozwija się łodyga roku następnego.

powiększanie się rośliny macierzystej w kierunku poziomym, mogą powstawać ponad ziemią. Wtedy nazywają się pospolicie *łodygami czółgającymi się*. Mniemane te łodygi najczęściej cienkie i giętkie, przebiegają pewną przestrzeń, albo wcale nie wydając liści, albo tylko małą ich ilość i to w pewnych odstępach; czasami zaś powstaje na nich jeden tylko liść, (fig. 170 *a'' f*), w którego kącie mógłby się wprowadzić pączek rozwiniąć w gałąź, lecz zwykle plonieje i kończy się tylko różyczką liści,



170.

skierowaną naturalnie do góry (fig. 170. *r*); wtedy ze spodu tej różyczki wychodzą korzenie i zagłębiają się w ziemię; z kątów zaś najniższych liści wyrastają nowe gałązki (*a''*), które się podobnie kończą. Każdy zna takową ustroję w poziomce (fig. 170). w jaskrze czółgającym się i tylu innych roślinach, którym dodano to imię gatunkowe.

Najczęściej pędy te boczne, zwykłe *biczami* (flagella) nazywane, usychają i odłączają się, a wkorzenione szczepy, które nim były połączone, stają się tylni osobnymi kępami. Ogrodnicy naśladują tę sprawę przyrody *obłękowaniem*, to jest pokrywając ziemię gałązki, które wtedy tu i owdzie wypuszczają u góry liście, u dołu zaś korzenie, tworząc przez to osobne szczepy, zaczynające następnie rosć same przez się, i dające się w końcu całkowicie oddzielić.

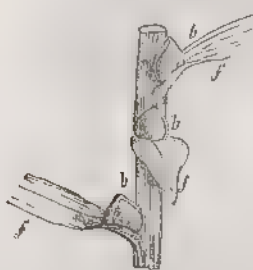
U roślin mięsistych, których liście mogą czas niejaki wystarczyć na ich wyżywienie, nie potrzeba czekać z odłączeniem i przesadzeniem różyczki liści, powstałej na wypustku, aż dopóki się nie pokażą korzenie. Rodzaj ten wypustka nazywamy *przyplódkiem* (propagulum).

§ 184. Do przypadków poprzedzających, w których widziemy tak wielką dążność pączków i ich dalszych utworów, do

170. Część kępki poziomej. — *a'* Pierwsza oś, która wydała różyczkę liści; *r* z tych wyższe *r* zielone, niższe *f* w zawieszkach. Z kąta jednego z nich wychodzi druga oś *a''*, czyli bicz, noszący na środku liść w zawiązku, przy *f*, a na końcu różyczkę *r* podobną pierwszej, i z której wychodzi oś trzecia *a'''*.



stawania się niezależnymi od łodygi macierzystej i nawzajem od siebie samych. dodać należy odmianę pączka powietrznego, znaną pod nazwiskiem *cebuleczki* (*bulbillus*), która rzeczywiście wiele ma wspólnego z cebulą. Pączek taki nabywa utkania mięsistego, właściwego każdemu pojedynczemu narzędziu, lub ogółowi narzędzi, które mogą żyć czas niejaki kosztem własnej istoty. Jego łuski są nieliczne, grube i niekiedy całkowicie, niekiedy zaś w części tylko z sobą zrosnięte. tak, że tworzą małą jednostajną bryłkę, która słabo przytwierdzona do kąta liściowego, oddziela się następnie od niego, może w tym stanie przetrwać czas niejaki, a na koniec paściwszy korzenie wydać roślinę podobną tej, z której sama powstała. Jestto prawdziwe przejście od pączka do zarodka. Lilja żółta (fig. 171) i żywiec cebulonośny (*Dentaria bulbifera*), przedstawiają tego przykłady.



171.

§ 185. We wszystkich powyższych przypadkach, gałąź przedstawiająca i zastępująca łodygę, zachowywała względem téjże położenie boczne. Lecz może się zdarzyć, że mocniejsza od samej łodygi, odpycha ją na stronę i wznosząc się natomast sama przybiera jej położenie. Wtedy uszykowanie względne części, daje nam poznać prawdziwe ich przyrodzenie. Kiedy np. w winorośli (fig. 172), łodyga w pewnych odstępach wydaje po jednej stronie liść bez pączka kąтового (<sup>1</sup>), po drugiej zaś nie wydaje liścia, lecz tylko gałązeczkę zielną z odnóżkami, znaną pospolicie pod imieniem wąsa, wtedy przedłużenie łodygi umieszczane między liściem wąsa, wtedy przedłużenie samego liścia, uważamy za utwor pączka kąтового, który rozwijając się bardzo silnie, odepchnął na drugą stronę kończynę wyczerpniętej łodygi, która płonieje w postaci wąsa. To samo daje się wyraźniej jeszcze widzieć w ręczniku lub

171. Kawałek łodygi lilji żółtej (*Lilium bulbiferum*), z trzema liśćmi *f*, i trzema cebuleczkami kątowymi *b*.

(<sup>1</sup>) Czasem na wewnątrz tego liścia siedzi jeden lub dwa nawet pączki; lecz to cokolwiek z boku, a nie w samym kącie.

alktermesie (*Phytolacca*), ponieważ tu, oś nowego rzędu, mająca przedłużać łodygę, nie idzie w lini prostą, ale zbacza nieco na stronę, tak, iż niepodobna wątpić, że to jest gałązka kątowna. U tych dwóch roślin, równie jak u wielu innych, na miejscu wąsa, któryśmy widzieli u winorośli, dale się spostrzedz pączek kwiatów; wreszcie i sam ów wąs jest także pęczkiem spłoniętych kwiatów, które nawet rozwijają się w punktach, gdzie winorośl kwitnie.

§ 186. Dotąd uważaliśmy sposób w jaki ugałęzienie zmienia się wskutek płonności pra-

widłowej albo nieprawidłowej, pewnej ilości pączków wierzchołkowych lub kątowych. Lecz ono może się także zmieniać wskutek przemieszczenia się pączków, jeśli te zamiast rozwijać się w kątach liści, wyrastają w pewnej od tychże odległości. Wtedy pączki lub gałązki nazywają się *zewnętrzno-kątowymi* (extra-axillares). Może to nastąpić z wielu przyczyn, jak np. kiedy niektóre liście wcale spłonieją, albo kiedy łodyga zrosnie się czy to z dolną ich częścią, np. z ogonkiem, czy też z podstawą gałązki kątownej, tak, że przez to pączek przypadnie, w pierwszym razie pod—w drugim razie nad liściem.

Zważając te stosunki, wyjaśniono sobie pewne wyjątkowe sposoby ułożenia liści, np. u wielu psiankowatych. Nie bę-



172.

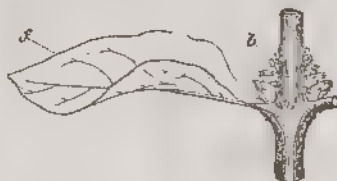
172. Kawałek gałązki winorośli. — *a'* Oś główna zakończona wąsem *v'*, który odepchnięty został w bok, i nosząca liść *f'*. Z jego kąta wychodzi gałązka *a''*, która pozornie przedłuża oś *a'*, zakończona podobnie wąsem *v''*, i nosząca liść *f''*. — *a'''* Gałązka pozostała w kącie liścia *f''*, zakończona wąsem *v'''*, i nosząca liść *f'''*, z którego kąta wychodzi oś *a''''*.

dziemy tu wchodzić w drobniejsze szczegóły tych wyjątków, które zresztą napotkamy jeszcze przy kwiatostanie.

§ 187. Jeżeli z jednej strony ugałęzienie zmieniane bywa w skutek płonności, to z drugiej może się także zmlenąć, z przyczyny wcale przeciwnej, to jest przez pomnożenie się pączków.



173.



174.

Tak niekiedy, lubo w ogóle rzadko, znajdujemy pączki *przydatkowe*, oprócz tego, który zwykle istnieje w kącie liścia, a z kąta w takim razie wychodzi wiele gałęzi. Leżą one raz jedna nad drugą, i jest ich albo dwie tylko, albo u niektórych roślin więcej, np. u wiciokrzewów (*Lonicera*), i orzechu włoskiego, gdzie można widzieć w jednym rzędzie trzy, cztery lub pięć pączków, u tamtych coraz to mniejszych od dołu do góry (fig. 174), u tego zaś od góry do dołu (fig. 173); drugi raz umieszczone są na jednej poziomej linii, a wtedy zdaje się, jakby oprócz pączka odpowiadającego nasadzie ogonka, były z każdej strony inne, odpowiadające przylistkom. Tak u wierzby i topoli; a z kąta powstają owe małe gałązki, które wyrastają niekiedy dwie po dwie z gałęzi świeżo z tych drzew uciętych.

173. Kawałek gałązki *r* orzechu włoskiego, noszącej ogonek *p* liścia odciętego. W kącie jej kilka nad sobą leżących pączków *b*, tém większych im są wyżej.

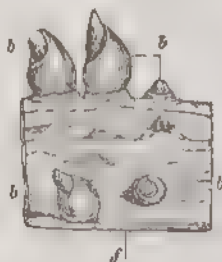
174. Kawałek gałązki *r* wiciokrzewu syberyjskiego (*Lonicera tatarica*) noszącej dwa liście naprzeciwległe, z których jeden ucięty, drugi *f* pozostawiony. W ich kątach rząd pączków nad sobą leżących *b*, tém więcej rozwiniętych, im są niższe.

§ 188. Częścić daleko liczba pączków pomnaża się temi, o których mowiliśmy już nieco, a które nazywają się *przybyszowemi* lub *ukrytemi*.

Zdaje się, iż wszystkie części komórkowe, przyległe powierzchni łodygi, mogą się ustrajać w pączki, skoro tylko stosowne wpływy pobudzą ich żywotność i nagromadzą potrzebnych do tego istot, przez mocniejszy napływ soków. Utwory te, lubo najczęstsze na łodydze, mogą się niekiedy ukazywać i na innych częściach, jakoto: na korzeniach wystawionych na powietrze, na liściach młóej lub więcej młóistych, a to raz na ich brzegach (jak w płóduolisciu [*Bryophyllum calycinum*], wótluku błótnym [*Malaxis paludosa*, fig. 175]) i t. d., drugi raz na powierzchni nawet, jak w gatunku śniedka: *Ornithogalum thyrsoidesum* [fig. 176]. Można



175



176.

szlucznie wywołać utworzenie się pączków przybyszowych, przez podwiązanie lub zranienie, to bowiem spowodownje przypływ soków i nabrzmienie części tym sposobem naruszonej.

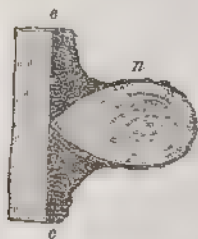
Postać tych pączków musi oczywiście być inna jak zwycajnych. Nie mają one ani tych wymiarów, ani owych zewnętrznych, w ochronne łuski zmienionych liści, ponieważ nie były wydane rokiem wprzódy, a przeto nie potrzebowały osłony na

175. Koniec liścia ł wótluku błótnego (*Malaxis paludosa*), którego cały brzeg okryty jest pączkami b b.

176. Część blaszki liścia f gatunku śniedka: *Ornithogalum thyrsoidesum*, na której pączki przybyszowe czyli cebusieczki b b b młóej lub więcej rozwinięte.

zimą. Uistoczone w ciągu pełnego siły rośnięcia, rozwijają się bezpośrednio i bez przerwy; zrazu ukazują się w postaci małych wyrostków, które przedłużwszy się mniej lub więcej pokrywają się liśćmi. Postać tych, które się ukazują niekiedy na samych liściach, podobna jest raczej do cebuleczek (fig. 176).

§ 189. Bywają i takie, które zamiast rozwijać się zewnątrz, jak się to zwykle dzieje, rosną zamknięte w miękiszu korowym. Dutrochet dał nam poznać te osobliwsze ciążka, które się znajdują szczególnie w korze niektórych drzew dwuhściennych (w buku, grabie, cedrze), w postaci bryłek niekształtnie kulistych, utkania drzewnego, a które w tym piérwiastkowym



177.

stanie można nazwać *gruzelkami* (noduli). W ich środku leży rdzeń otoczony zewsząd warstwą drzewną, przetrziętą promieniami rdzennymi, a na której co roku osadza się słoć nowy, zupełny (fig. 177). Takich słoików naliczono do 25. Bryłka owa drzewna, rozszerzając się we wszystkich kierunkach, styka się na koniec czasami z układem drzewnym rośliny (z którym wprzód łączyła się tylko przedłużeniem nitkowatém), zrasta się z nim i stanowi to, co w wielu razach zwą pospolicie guzem (*loupe*), który wtedy może oprócz swego własnego rośnięcia, brać udział w rośnięciu łodygi. Jeśli zamiast jednego gruzelka, znajdując się ich wiele, odosobnionych wprawdzie u wierzchołka, lecz nadzwyczaj zbliżonych i zrosniętych w jedną bryłę od zewnątrz, pełną garbków, wtedy otrzymujemy narosł, dającą poszukiwane do wyrobów stolarskich słoje (*broussin*). Gruzalek można porównać z gałęzią, któraby żyła bez liści i pączków, a która przeto nie może rosnąć wzdłuż, lecz grubiej zapewne kosztem żywności przerobionej, jakiej dostarcza kora okrywająca, a może także i drzewo, przez owo ciemutkie przedłużenie; gałąź ta przedstawia w swém jedyném między żył, na którym rzecz można, iż się ogranicza, zbiór słoików rocznych w takiej ilości, jaką posiada międzywęźle niższe, każdej spółcześnie powstałej gałęzi; rozwija się ona we wszystkich kierunkach

177. Przecięcie pionowe gruzelka n, zawartego w korze c cedru, na zewnątrz której tworzy wydatność.



i przyjmuje postać kulistą zamiast walcowatej, tak co do ułożenia słojow, jak co do kierunku promieni, ponieważ niema ani podstawy, ani wierzchołka wyraźnego. Niekiedy jednakże, od zewnątrz wychodzi z niej gałązka, zwykle mało się rozwijająca i przestająca żyć wczesnie, lecz która dostatecznie dowodzi podobieństwa gruzełków z pączkami przybyszowemi.

§ 190. Jakkolwiek części należące do łodygi, to jest gałęzie umieszczone często pod ziemią i noszące wtedy korzonki przybyszowe, mogą być łatwo wzięte za korzenie, który to błąd utrzymywał się nawet długo; jakkolwiek na odwrot, korzenie opuszczające niekiedy ziemię, mogą, w skutek rozwinięcia się pączkow przybyszowych, pokryć się liśćmi i stanowić na pozór częście powietrzną łodygi; jednakże przy pomocy płciń zewnętrznych, któreśmy powyżej opisali, jesteśmy w stanie w dwóch powyższych przypadkach, dokładnie oznaczyć co jest łodygą, lub częścią od niej zawisłą, a co korzeniem. Łodygę znamionują zawsze pączki wyrastające z kątów liści ułożonych prawidłowo. Liście te wprawdzie na gałęziach rosnących, pod ziemią są bardzo zmienione co do wielkości, kształtu, tkania i barwy; jednóm słowem w całej swej powierzchowności: sąto najczęściej łuski, lub błony krótkie i brunatne; lecz chociażby nawet prawie nie dawały się spostrzedz, to jeszcze i wtedy ułożenie prawidłowe pączkow i ich przyrodzenie, dostatecznie okazują, że to co widzimy nie jest korzeniem, który odznacza się właśnie nieobecnością pączkow. Tym sposobem kiedy roślina w pewnych odległościach, wydaje z pod ziemi coraz nowe szczepy, można poznać czyli takowe wyrastają z odnog jej korzeni, które rosną poziomo, i od czasu do czasu wypuszczają na wierzch pączki przybyszowe, czy też wyrastają z podziemnych łodyg, podobnież rosnących i wydających po drodze podobne pączki.

Zadanie staje się niekiedy trudniejszem, z przyczyny zmian, jakim pod względem postaci i przyrodzenia ulega gałąź podziemna, pod wpływem środka w którym żyje: może bowiem stać się krótką, grubą i mięsistą, dla mnóstwa komórek zawierających skrobią, a które stanowią prawie całą jej miąższość. Jednakże i wtedy nawet, za pomocą tych samych płciń rozwiązanie jest możliwem. Przykład, w wszystkim znajomy, przedstawia ziemniaki (fig. 178. T) Powierzchnia ich jest pokryta małemi wydatnościami, które się zowią oczkami (*b*), a które,

zrazu ukryte w kątach małych łuszczyk, wkrótce odpadających, ułożone są z pewną prawidłowością, najczęściej w węzłownicę. Oczka rozwijają się w gałęzie, jeśli główka umieszczoną zostanie w stosownej wilgoci, i będą zieleniec przy przystępie światła. Ztąd przeto



178

wnosimy, że to są prawdziwe pączki, a ziemniak gałęzią. Wniosek ten na pozór dość dziwny, łatwo się daje sprawdzić codziennem postępowaniem ogrodników, którzy okopując roślinę, to jest pokrywając ziemią część jej niższą, pomnażają ilość główek przez obrócenie pączków zagrzebanych w ziemniak. W latach dżdżystych i pochmurnych przeobrażenie to odbywa się samo z siebie i stopniowo, ponad ziemią nawet, gałązki kątowe skracając się grubiej i okrągłej, a tym sposobem można otrzymać wszystkie pośrednie stopnie między gałęzią a główką. Główki georginy są na pozór zupełnie podobne ziemniakom, lecz nie posiadają ani łusk, ani oczek; są to więc istotnie korzenie zgrubiałe.

§ 191. Rozbieraliśmy dotąd różne rodzaje ugałęzienia i wdziliśmy w ułożeniu względnem gałęzi, powtarzające się ułożenie liści, jeśli rozwinęło się tyleż pączków kątowych, lecz części daleko ugałęzienie zmienia się. bądźto w skutek płonności, albo pewnej liczby pączków kątowych, albo pączka wierzchołkowego, bądź też przeciwnie w skutek ich przemieszczenia się i pomnożenia, do czego głównie przyczyniają się pączki przybyszowe. Mamy więc znaczną ilość połączeń możliwych, które muszą postawie roślin nadawać wielką różnorodność. Jasną jest rzeczą, iż część podziemna rozgałęzienia wpływa tylko pośrednio na tę zewnętrzną postawę; że ztąd otrzymujemy wprawdzie większą lub mniejszą ilość szczepów

178. Niższa część kępki ziemniaka. — *pa* Część powietrzna, czyli lodygi opatrzone liśćmi. *t* Część podziemna czyli główki. — Jedna z tych nieco większa, narysowana przy *T*, na której widać oczka czyli pączki *b*, ukryte jeszcze pod liśćmi mającemi kształt łusk regularnie ułożonych. — *ss* Równia ziemi.

podobnych sobie i zależących od pierwotnego, lecz zdających się być oddzielnymi, a nawet często rzeczywiście oddzielnymi; że rozwijanie się pączków podziemnych, daje od zewnątrz takie same wypadki, jakichy spowodowało wzejście pewnej liczby nasion, rozstających z tej samej rośliny.

§ 192. Pomińmy więc te ostatnie przypadki, a zajmijmy się tylko takimi, w których gałązki tej samej rośliny, widocznie są z sobą w związku. Łodyga może się utrzymywać sama przez się w kłerniku mniej więcej plonowym. Jeśli dochodzi dość znacznych wymiarów, rozróżniamy w niej: *pień* (*truncus*), czyli część niższą огоłoconą z liści; *szczyt* czyli *koronę* (*cyma*), część wyższą pokrytą liśćmi. Nagosć pnia albo jest zupełną, i powstaje z płożnosci wszystkich pączków kątowych, jakieśmy to widzieli np. u palm, których pień, radzą niektóry oznaczyć osobnym wyrazem *trzon* lub *kłodzią* (*stipes*, *cormus*); albo jest tylko częściową niepełnego rozwinięcia się pączków dolnych, a częścię jeszcze z przyczyny opadnięcia wczesniej lub później, gałęzi z nich powstałych. Uważać należy, że większa część drzew naszych winna tę postać ustępowaniom człowieka, który wczesnie obcina gałęzie niższe; niekiedy zaś przeciwnie, gałęzie korony bywają kształtnie obcinane, tak, że przyrodzona postawa drzewa zmienia się zupełnie. Wiązy przydrożne i wierzby nasze, mogą nam dać przykłady zmian wywołanych podobnem obcinaniem: trudno jest rozpoznać w nich postać wrodzoną włazowi i wierzbie. Rozumie się, że tu mówiąc o postaci zewnętrznej roślin, uważać je tylko będziemy w stanie przyrodzonym, a nie pod wpływem noża ogrodniczego lub siekiry.

§ 193. Czasami roślina zdaje się posiadać wiele łodyg z przyczyny, że dolne jej gałęzie, wyrastające w równi z ziemią lub zaledwie cokolwiek wyżej, rozwinęły się tyle co łodyga, z której biorą początek i wzięły prawie tenże sam kierunek; ztąd też mówimy wtedy, że roślina jest *wielolodową* (*multicaulis*). Sztuka korzysta często z tych gałęzi bocznych wyrastających równo z ziemią, a przeto opatrzonych korzeniami przybyszowemi, odłączając je, skoro się tylko ukażą i robiąc z nich tyleż osobników, przez zasadzenie oddzielne. Nazywają się one wtedy *latoroślami* lub *odstępkami* (*surguli*). Ponieważ każda z tych łodyg może z kolei wydać podobne sobie, nie oddzielając się od głównego szczytu, do któ-

rego należy; łatwo przeto pojąć, jak daleko mogą się wszystkie razem rozszerzyć. Zdaje się, że taki był początek kilku sławnych pniów, jak np. owego kasztanu na Elinie, zwanego *drzewem stu koni*, ponieważ wydrążenie jego może ich tyle w sobie pomieścić. Zwiedzając sąsiednie lasy, można spostrzedz, że tam jest zwyczajem obcinać równo z ziemią stare zrabane kasztany, poczem wkrótce spód pnia pozostały w ziemi wraz z korzeniami, wypuszcza wokoło nowe pędy, które mogą się spleść, powszczepiać niejako jedne w drugie, i z których wiele, wyrastając znów w wielkie drzewa, może kiedyś ogółem swoim, utworzy po upływie wieków, drzewa podobne kasztanowi stu koni. Postać tego ostatniego wraz z wydrążeniami pnia, które dają przystęp do ogromnej pustej przestrzeni, zajmującej jego środek, zdają się wskazywać ten sposób powstania. Podobne postaci wielu największych drzew znanych, mogłyby dozwalać podobnych wniosków, lecz tym sposobem, byłyby to raczej korony zaczynające się tuż przy ziemi, nie zaś pnie prawdziwe.

§ 194. Wogóle według teorii, grubość i wysokość pnia powinny stać w prostym stosunku z wiekiem i mogłyby posłużyć do obliczenia tegoż, we wszystkich drzewach, o których wiemy mniej więcej o ile się zwiększają w różnych swych wymiarach. Znana jest znaczna liczba drzew nadzwyczajnej wielkości, których początek sięga wielu wieków, albo nawet po za wszelkie podania. Sąto najczęściej drzewa dwuliścienne, pomiędzy niemi są lipy, gatunki klonu, kasztany, cisy; na wschodzie jawory, figi i cedry; pod zwrotnikami adansonje i wiele innych należących podobnie do rodziny serecznikowatych (*Bombacaceae*); ale i drzewa jednoliścienne odznaczają się między niemi: np. smokiew (*Dracaena*), na wyspach Kanaryjskich. Obwody ich różnią się oczywiście według osobników i według gatunków: przytaczają niektóre, wynoszące około 30 metrów, mnożstwo innych wynoszących połowę lub trzecią część tego; lecz nie zatrzymujemy się tu nad temi wyjątkowemi olbrzymiami.

§ 195. Pomiędzy roślinami drzewnemi zwyczajnego wzrostu, rozróżniono według stopni do jakich tenże dochodzi, różne gromady, które też różnie ponazywano i poznaczano: tak nazywany *drzewem* (*arbor*) rośliny takowe, których wzrost przewyższa o wielokroć wzrost człowieka, zachowując niekiedy imię zdrobniałe *drzewka* (*arbuscula*). dla przewyż-



szających go nie więcej jak pięć razy; *krzewem* (*frutex*) jeśli nie dosięga trzech razy tego wzrostu i jeśli się od dołu rozgałęzia, *krzewikami* (*fruticuli*) zaś oznaczamy mniejsze jeszcze; *podkrzewem* (*suffrutex*) rośliny drzewne nieprzebiegające długości ramienia. Jeśli krzew jest niski i bardzo u spodu gałęzisty, mianujemy go *krzakiem* (*dumetis, dumetum*). Przyrostki *drzewiasty* (*arborescens*), *krzewiasty* (*fruticosus* i *fruticulosus*), *podkrzewiasty* (*suffrutescens*), *krzakowaty* (*dumetosus*), utworzone są z tych rozmaitych nazwisk, i nie potrzebują objaśnienia.

§ 196. W innych razach łodyga nie trzyma się o swojej mocy i potrzebuje wesprzeć się na innych ciałach: jeśli się kładzie na ziemi, nazywamy ją *leżącą* (*procumbens*); jeśli zaś na innym wzniesionym przedmiocie, *pnącą się* (*scandens*). Pnąc się, raz zachowuje mniej więcej kierunek prosty, jak np. u bluszczu, który na każdym punkcie zetknięcia wydaje małe korzonkowate wyrostki, przytwierdzające łodygę do powierzchni, na której się wspiera; drugi raz okręca się około swej podpory i przybiera nazwę *wijącą się* (*volubilis*), tworząc często węzłowacie kształtną, skierowaną albo w prawo (*dextrorsum*), jak u chmielu, albo w lewo (*sinistrorsum*) jak u powoju, albo częścią w lewo, częścią w prawo i przerywaną, lub miejscami niekształtną. W klimatach ziemnych lub umiarkowanych, wijąca część pnących się roślin jest zielna, lub zieląca się i drzewna, które nawet mogą dochodzić dośrodku znacznych wymiarów, jak np. przewłocień, powojnik, a osobliwie winorośl; wtedy gałęzie ich zowią *wiciami* (*sarmenta*). Mają one podobieństwo z pnączami, które obficie rosną w krajach podzwrotnikowych, i o których już mieliśmy sposobność mówić (§ 85). Raz są zwinięte w węzłowacie około pniów najwyższych, drugi raz z wysokości tej spadają w prostej linii ku ziemi, lub przeskakują z gałęzi na gałąź, z drzewa na drzewo, wiążąc je z sobą, lub tłumiąc niekiedy całkowicie. W tym nieprawidłowym biegu, którego niepodobna ściśle opisać, przebiegają niekiedy dość znaczne przestrzenie, nie wydawszy liści ni gałęzi, podrobniej nie mogli często dostrzedz liści, ani kwiatów należących do tych łodyg dziwacznych, które ich wokoło otaczały.

§ 197. Oprócz stosunków któremi zajmowaliśmy się dotąd, ugałęzienie wywiera inny jeszcze wpływ na postawę roślin, a to przez rozwijanie się pewnej liczby pączków, ułożonych



według pewnego porządku. Mamyż objaśniać w jaki sposób kierunek, ułkanie, długość względna gałęzi i gałązek, zmieniają zewnętrzną postać rośliny? Gałęzie wyrastają z łodygi, a gałązki z gałęzi, pod kątem albo bardzo ostrym, albo prostym, najczęściej zaś nieco rozwartym; w pierwszym razie są *wzniesione* (erect), w drugim *odstające* (patentes), i tworzą przeto w obu razach korony wcale różne, jak np. u cyprysu, lub topoli włoskiej, a cedru lub dębu. U tak zwanych drzew płaczących, gałęzie biorą kierunek przeciwny zwyczajnemu, zwieszając się ku ziemi, czyto że długie i słabe, gną się pod własnym ciężarem jak u wierzy płaczącej (*rami pendulz*), czy też że chociaż dość wyprężone, zwracają się jednakże wspan od samej nasady (*r. retroversi*), jak u jesionu i rożaneczniku (*Sophora*) płaczącego. Gałęzie odstające, wyrastając niekiedy tuż przy korzeniu z łodygi, która się nie wznosi pionowo, czolgają się, pokrywając ziemię gałęziami swemi jakby darnią. Można korzystać z takowego rozkładu, szczepiąc gatunek posiadający podobną właściwość, na gatunku pokrewnym o łodydze wysokiej, np. meszpulkę równoważką (*Mespilus linearis*) na głogu pospolitym (*Crataegus oxyacantha*). Pierwsza wypuszczając gałęzie z wierze iolka drugiego, rozkłada się w powietrzu tak, jakby się rozkładała na ziemi, tworząc przez to gęsty i kształtny parasol: w jednej z alei ogrodu botanicznego w Paryżu, można tego widzieć przykłady. Przytoczymy jeszcze gatunek nieszpulki: *Cotoneaster burifolia*, który ma to w sobie szczególne, że rosnąc na pochyłości, nie rozszerza się we wszystkich kierunkach, ale zbiega z góry na dół.

Długość względna gałęzi, musi także wywierać znaczny wpływ na postawę roślin. Jeśli najniższe z nich, a zarazem najstarsze, przedłużają się ciągle, to wyższe będą coraz krótsze; im się bardziej zbliżają do wiechełki, a ogół gałęzi będzie miał postać stożka lub ostrosłupa (np. jodły); jeśli środkowe prześięgną we wzroście dolne, korona będzie kulistą lub jajowatą (np. kasztan gorzki); jeśli najwyższe najbardziej się rozwijają, otrzymamy kształt parasola (sosna włoska) [*Pinus pinea*]. Wymieniliśmy tu tylko ostateczności, między niemi znajduje się mnóstwo postaci pośrednich.

§ 198. Zbierzmy w kilku wierszach to, cośmy powyżej powiedzieli: właściwą łodygą nazwaliśmy kłaczce roślin dwali-

ściennych, powstające w skutek wejścia, z rozwijającego się rośnika, tej części osi pierwotnej, która się zawsze wznosić zwykła pionowo, wstecz drugiej części kielka, który się zagłębia w ziemię. Kierunek ten pionowy może się zmieniać tylko dla przeszkód mechanicznych, lub ze słabości łodygi, która pochyla się w dół dla własnego ciężaru. Łodyga raz przedfu-  
 ża się ciągle w tym samym kierunku, za pomocą pączków wierzchołkowych, które się kolejno uistaczają i rozwijają; drugi raz zatrzymuje się prędzej lub później z przyczyny płomności jednego z tych pączków: a jeśli pomimo tego roślina nie przestaje rosnąć, to tylko pączkami bocznymi, a tem samem osiami powrotnymi, które zastępują miejsce pierwotnej. Os podstawiona tym sposobem na miejsce głównej, może zachować albo ten sam pionowy, albo niekiedy inny, więcej ukośny kierunek, a nawet czasami poziomy czyto nad, czy pod ziemią: w tym ostatnim razie, prawdziwa łodyga wczesnie rosnąc przestaje i zastąpioną bywa przez pączek umieszczony przy jej podstawie. Dlatego też uważaliśmy łodygi tak nazwane czołgające się, albo podziemne, za osobne tylko rodzaje ugałęzienia.

U roślin dwuliściennych napotykalmy najwięcej łodyg prawdziwych, dochodzących u drzew całego rozwinięcia, do jakiego są zdolne, zwykle obficie rozgałęzionych; u roślin zaś zielnych, łodyga wstrzymuje się po pierwszym wysileniu, wraz z życiem osobnika. Rosliny trwałe dają nam przykłady zastąpienia łodygi głównej przez osi boczne, czasami równoległe.

U jednoliściennych szczególniej trwałych, zastąpienia takowe są bardzo częste: u nichto znajdujemy prawie wszystkie przykłady cebul i korzeniaków. Jeśli łodyga właściwa dochodzi u nich znacznego stopnia rozwinięcia wzdłuż, to najczęściej rozgałęzia się przytém.

W przeglądzie tym nie zwróciliśmy wcale uwagi na bezliściennne, których zarodnik nie posiada rośnika; gdyż tu łodyga, jeśli istnieje, to nie rozwija się w skutek wstępowania, ale dopiero później. W nich to tylko można przyjąć łodygi prawdziwie podziemne, jak np. u paproci zielnych i u zeczwórnikowatych. Jeśli łodyga rozgałęzia się w jakimkolwiek kierunku, czyto w poziomym, czy w pionowym, dzieje się to przez podwojny pączek wierzchołkowy, a przeto w skutek rozdwojenia.

## KWIATOSTAN.

§ 199. Łodyga, lub jej rozgałęzienia mniej więcej liczne, noszą na swych kończynach kwiaty. Każdy kwiat można porównać z różyczką liści, a tém samym z pączkiem. Jego listki różnią się mniej więcej od tych, któreśmy dotąd badali, co do postaci, barwy i niektórych stosunków budowy; nadto różnią się jeszcze tém, że w kątach swych nie wydają nigdy nowych pączków; ten więc pączek, który stanowi kwiat, jest istotnie wierzchołkowym, jest kresem rozgałęzienia. *Kwiatostanem* (*inflorescentia*) nazywamy sposób ułożenia kwiatów na gałązkach; dlatego zajmemy się nim



179.

zaraz po badaniu ugałęzienia, które tym sposobem uzupełniamy, ponieważ on jest rzeczywiście końcem tego ostatniego. W istocie, rośnięcie gałęzi opatrzonych liśćmi, musiałoby trwać ciągle, skutkiem wydawania nowych pączków, gdyby go śmierć, płonność lub obca jaka przyczyna nie wstrzymała. Rośnięcie gałęzi noszącej kwiat na swym wierzchołku, zatrzymuje się oczywiście w inny znówu sposób, na tym pączku wierzchołkowym, niewydającym wcale dalszych pączków.

§ 200. Kwiaty rozwijają się czasami pojedynczo (fig. 179, *f'* *f'''*), a to już bezpośrednio na końcu łodygi czyli osi głównej *a'*; już na końcu osi powtórnej *a''*,

179. Kępka jaskra główkowego (*Ranunculus bulbosus*). Os jego *a'* przy podstawie cebulow. to rozszerzona *b*, z której wyrastają korzenie, a górną część korzenia, oskończoną kwiatem wierzchołkowym, otworzoną *f'*. Ze środka jej wychodzi *a''*, w którego kącie poczyna się os powrotna *a''*, zakończona kwiatem *f''* nieco młodszym od *f'*. — *a''* nosi liść i os trzecią zakończoną pączkiem *f'''*; zaś na *a''* właśnie siedzący czwarty liść, leżący że rozwinięty, w którego kącie siedzi inny pączek daleko jeszcze młodszy, którego os nie zaczęła się jeszcze przedłużać.

trzeciej  $a''$ , lub nawet dalszego rzędu  $a'''$ . Liście pod kwiatem osadzone, albo zachowują swe przyrodzenie, albo też niekiedy zaczynają się odmiennac co do postaci i barwy, nie wydając w kątach swych ani liściowego, ani kwiatowego pączka. We wszystkich tych przypadkach, mówimy, że kwiaty są *samotne* (*flores solitarii*).

§ 201. Lecz najczęściej z kątów liści odmienionych wychodzą gałązki, czyli nagie, czyli pokryte liśćkami podobnie odmienionemi, ale w wyższym stopniu i kończące się kwiatami: rozgałęzienie to, może się powtarzać większą lub mniejszą ilość razy, przez co otrzymujemy skupienia kwiatów, poprzepłatanych liśćkami zmienionemi; skupienia, które się dostatecznie różnią od wszelkiej części rośliny noszącej prawdziwe liście, i które też nazywamy *kwiatostanem*. Wyraz ten przeto ma dwa znaczenia, w których go niżej używać możemy: widzieliśmy bowiem, że raz oznacza sposób ułożenia kwiatów, drugi raz ogół kwiatów niepoprzepłatanych liśćkami właściwemi.

§ 202. W kwiatostanie, różne części przybierają ze zmianą postaci nowe nazwiska: liście zmienione czyli *kwiatowe*, nazywamy *przykwiatkami* (*bractea*) [fig. 183 *b b b*]; gałązki opatrzone kwiatami tylko i przykwiatkami, zowią się *szypułkami* (*pedunculi*) [ $a' a''$ ]. Gdzie rozgałęzienie jest wielokrotnem, nazywamy ostatnie, bezpośrednio pojedyncze kwiaty noszące gałązki *szypułeczkami* (*pedicelli*) [ $a''$ ,  $a'''$ ]. (Zupełnie ostatnie przykwiatki nie posiadają w kątach swych gałązek, a z drugiej strony można znaleźć szypułeczki noszące pod kwiatem wiele małych przykwiatków, które oznaczamy imieniem zdrobniałem *przykwiatteczkow* (*bracteolae*). Ponieważ przyrodzenie tychże jest takie same jak innych, i ponieważ w tych kątach dają się także niekiedy widzieć kwiaty, tak, że przeto szypułeczki noszące znowu na sobie wiele kwiatów, przestają zasługiwać na tę nazwę, przeto też lepiej będzie używać takowej dla ostatniego międzywęzła szypułki, a wtedy szypułeczka będzie się odznaczać nie tylko tem, że nosi na końcu kwiat, ale nadto nieobecnością wszelkich przykwiatków.

§ 203. Opisując kwiatostan jakiegokolwiek, potrzeba najprzód oznaczyć stosunki, w jakich zostaje z resztą rośliny i z właściwemi liśćkami: może bowiem albo wychodzić z kątów tych ostatnich, albo też kończyć gałązkę; podług tego będzie *kątowym* lub *wierzchołkowym*, położonym wyżej lub niżej na roślinie;



oddzielającym się od części ulistnionej w większej lub mniejszej rozległości, i t. d. i t. d. Następnie trzeba go uważać w niezawisłości od reszty rośliny i co do stosunku jednych jego części względem drugih. Biorąc go tym sposobem za całość oddzielną, nazwiemy osią główną, szypulką wspólną, którą niektórzy nazywają *osadką* (*rachis*), a z której wszystkie inne wychodzą. Następnie szypułki oznaczmy imieniem osi powtórnych, trzecich, i t. d., podług porządku w jakim się ukazują. Po większej części odmiany, jakie nam przedstawia rozgałęzienie osi noszących liście, znajdują się i przy osiach kwiatonowych, z tą jednakże różnicą, że w pierwszych każda oś przedłuża się ciągle, w skutek powstawania pączków wierzchołkowych, i zatrzymuje się tylko przez przytłumienie takowych; w drugih zaś przeciwnie, przedłużenie zostaje wstrzymanem w skutek utworzenia się kwiatu, którego jeśli nie będzie, oś należy oczywiście do rzędu pierwszych.

§ 204. Oś przeto główna kwiatostanu może: 1) kończyć się kwiatem samotnym; wtedy zatrzymuje się na tym stopniu, i kwiatostan nie może się dalej rozciągać, chyba osiami powtórными, które z kolei wstrzymane zostają także kwiatami wierzchołkowymi, potem osiami trzecimi, i tak następnie; 2) nie być zatrzymaną w swém przedłużaniu się, w skutek wydania kwiatów, które będą tylko kończyć albo osi powtórne, albo trzecie, i t. d.

Ztąd dwa wielkie działy kwiatostanów: *określone* czyli *skończone* i *nieokreślone* czyli *nieskończone*; pierwsze tam gdzie oś główna bezpośrednio zakończona jest kwiatem; drugie tam gdzie takowa nosi pośrednio tylko kwiaty, to jest na końcach osi dalszego rzędu.

Mamy tu więc te same dwie wielkie odmiany, któreśmy już widzieli przy rozgałęzieniu łodygi; zwracać też następnie będziemy uwagę na podobieństwo rozgałęzień powtórnych, które i tu zależą od rozmaitej ilości kolejnych podziałów osi, zanim takowa się skończy, od długości względnej osi różnego rzędu, od prawidłowego płonienia niektórych z nich, i t. d., i t. d.

Uwagi te, któreśmy po większej części winni Röper'owi, dozwoliły wprowadzić nieco większą dokładność w określania kwiatostanów, wprzód bardzo często niepewne i pełne zamieszania. Zatrzymując nazwiska dawniej przyjęte i usiłując ile możności zachować dla nich dawne znaczenie, musiano jednak



takowe nieco zmienić, dla uczynienia go stałszem i dokładniejszem. Przystąpmy tedy do określenia tych nazwisk, biorąc pod uwagę kolejno oba, wyżej wymienione działy kwiatostanów.

## KWIATOSTANY NIESKOŃCZONE.

§ 205. Oś główna przedłużona nie kończy się kwiatem.

Osi powtórne mogą być zakończone kwiatami, a wtedy nle-  
mi ogranicza się kwiatostan. Jeśli w takim razie wszystkie są  
prawie jednej długości, otrzymujemy *grono* (racemus) [fig. 180].



180.



181.

180. Grono kwaśnicy (*Berberis vulgaris*). Widać jak wychodzi z kąta li-  
ście *f* zmienionego w koleo i posiadającego jeszcze oba przylistki *s*. — *a'* Oś  
główna, z której wychodzą małe przykwiatki *b* naprzemianległo, a kątów  
tychże, osi powtórne *a''* zakończone kwiatami. Widać także stojące roz-  
winęte są kwiatów od spodu ku górze; niższe noszą już zawiązek owocu,  
najwyższe są jeszcze w pęczkach, poorecnie otwarte.

181. Kieć gatunku sążnaczy (*Jucca gloriosa*). — *a'* Oś główna czyli  
osadka. — *a''* Osi powtórne. — *a'''* Osi trzeciego rzędu, zakończone kwia-  
tami i noszące nazwę szypuleczek. — *b b b b* Przykwiatki różnego stopnia,  
z których kątów wychodzą owe osi. — Widać, iż kwiatostan ten składa się  
z wielu gron, na wspólnę osi *a* które tém są więcej rozwinięte i wcześniej-  
sze, im niżej przypadają; w każdym zaś gronie kwiaty tém są starsze, im  
są niższe.

W innych razach osi powtórne albo wszystkie, albo niektóre tylko (najczęściej niższe), nie kończą się kwiatami, lecz wydają po bokach osi trzecie, które z kolei mogą się także rozgałęziać. Wtedy grono tak złożone, przybiera nazwisko *kiści* (*panicula*; *wiecha* aut.) [fig. 181]. Postać jej zwykła jest ostrosłupowa z powodu nierównego rozwinięcia szypulek, które u dołu są dłuższe, u góry krótsze. Niekiedy jednak szypułki środkowe są dłuższe od innych, a wtedy kiść nazywa się *bukietem* (*thyrsus*).

§ 206. Jeśli zamiast szypulek prawie równych co do długości, lub skracających się nieznacznie tylko, od dołu do góry, znajdujemy, że niższe są daleko dłuższe od wyższych, a będąc co do położenia wzniesione, wtedy dopiero wznoszą kwiaty, kiedy się zrownają prawie z innemi, przez co ogół kwiatów tworzy jakby parasol o nierównych promieniach, otrzymujemy tak nazwany *baldaszkogron* (*corymbus*) pojedynczy (fig. 182, 1),



182.

182. 1. Baldaszkogron prosty wianu ś. Łucji (*Cerasus mahaleb*). — *a'* Oś główna, na której przykwatki *b* naprzeciwległe, wydługające z kątów swych osi powtórne *a''* *a'''* zakończone kwiatami, czyli szypułkami. Takowe rozwijają się kolejno od zewnątrz ku wewnątrz; najwewnętrzniejsza nosi jeszcze pączek. — Baldaszkogron wychodzi z kąta liścia, który już opadł, i kończy gałązkę spłowiłą, na której widać liście niższe w postaci lisek *e*.

2. Baldaszkogron złożony z gatunku głogu (*Crataegus torminalis*). — *a'* Oś główna. — *a''* Osi powtórne. — *a'''* Osi trzecie zakończone kwiatami, czyli szypułkami. — *b b b* Przykwiatki.

lub złożony fig. 182. 2), podług tego jak kwiaty siedzą na osiach powrotnych, lub na szypułkach wiele razy rozgałęzionych.

§ 207. Przypuśćmy teraz, że osi powrotne są nadzwyczajnie skrócone, tak, że osi główna okryta jest zewsząd kwiatami, które w gronie były od niej oddalone o całą długość osi powrotnych, a które tutaj zdają się bezpośrednio na niej siedzieć, czyli jednem słowem są bezszypułkowe: to będzie *kłosem* (spica) [fig. 183]. Nazywamy kłosem złożonym taki, którego osi główna nosi powrotne, dość długie, lecz niezakończone, tylko okryte po bokach kwiatami bezszypułkowemi.



183

184

185.

183. Kończyna kłosa koszyka zwyczajnego (*Verbena officinalis*). Kwiaty niższe przeszły już w wóce, serdeczne są otwarte, wyższe w pączkach.

184. Kłosek leszczyny. Przykwiatki w postaci łusk są tak złożone, że łatwo widać ułożenie ich w węzłownicę. Zpod nich wystają końce pręcików, należących do kwiatów męskich, które odpowiadają łuskom.

185. Bulawka obrazków pospolitych (*Arum vulgare*). — 1. Okryta naszkien b skróconym w trójkąt, z której wystaje kończyzna bulawki a. — 2. Ta sama bulawka po przecięciu wzdłuż uszka, tak, że widać całą osi a okrytą mnóstwem kwiatów żeńskich f u dołu, a męskich m u góry.

Poznaczano rozmaitemi imionami kłosy, posiadające piętna szczególne i właściwe pewnym gromadom lub rodzinom roślinnym, jak np. *kotek* (amentum), to jest kłos pojedynczy, który opada stawowaciej po okwienieniu, i który się składa z kwiatów jednoplewowych, zwykle męskich (fig. 184); *bulawka* (spadix) [fig. 185], kłos jednolusciennych, osłonięty u spodu dużym przykwiatkiem, który zowią *uszkim* (spatlia); kwiaty są tu bardzo zbliżone i jakby tkwiące w osi grubej, najczęściej pojedynczej, niekiedy gałęzistej, jak u palm, gdzie się zowie *rosochatką* (régime).

§ 208. Zróbmy teraz przypuszczenie przeciwne pierwszemu, to jest, że część osi głównej, z której wychodzą powtórne, jest skrócona, czyli raczej nie przedłuża się wcale, tak, że jest nieledwie żadną (fig. 186 a'); przeciwie zaś osi powtórne a'', które się zowią *promieniami*, są znacznie rozwinięte. Wtedy zwykle, promienie wychodząc z jednego punktu, przedłużają się prawie równo; a jeśli każdy z nich kończy się kwiatem, kwiaty te zostają w jednej wysokości, tworzą rodzaj parasola o promieniach równych, co też zowiemy *baldaszkim* (umbella) [fig. 186, o' o' o' o']. Jestto więc grono, którego os jest nadzwyczaj skrócona; a w skutek tego, stosunek szypulek jednych do drugich, zupełnie się zmienia: wyższe stają się wewnątrzniejsze, niższe zewnątrzniejszymi w baldaszku. Baldaszek jest trzonkowy (*umb. stipitata*), jeśli os główna posiada pewną długość, przed punktem, z którego wychodzą powtórne; beztrzonkowy jeśli nie ma tej dolnej części. Szy-



186

186. Kilka baldaszków rośliny *Aralia racemosa*. — a Os główna czyli wierzchołek gałęzi zakończony baldaszkiem starszym od innych a' a' a' Os wychodzące z pierwszej, i względem niej powtarne, lecz z których każda nosi kwiatostan, względem którego przeto są głównymi. — a' a' a' Os powtórne czyli promienie baldaszków. — b b b Przykwiatki naprzemianległe na osi głównej. W kącie jednej z nich przy d, widać wychodzące dwie osi jednego rzędu, wyrastające ponad sobą, z przyczyny obecności dwóch pączków. — i i i Przykwiatki okrągłe na osiach pojedynczych kwiatostanów, tworzących pokrywę.

połki powtórne, mogą nie nosić kwiatów tylko się podobnie rozgałęziać (fig. 187): zkał otrzymujemy wiele baldaszków powtórnych, czyli *baldaszczykow* (*umbellula*). *o*'' ułożonych w baldaszek ogólny czyli złożony, który się tak ma do pojedynczego, jak kiść do grona.



187.

§ 208 *bis*. Kiedy z osi głównej nadzwyczajnie krótkiej, wychodzą wiele cienkich szypulek powtórnych, które zamiast się wznosić, rozbiegają przez to rozposcierając swoje kwiaty w kształt parasola, skupiają się i cisną jakby w snopek, a często nawet przechylają się wszystkie w jedną stronę; jeśli są dość długie, wtedy ułożenie to odróżni można od baldaszka i nadać mu nazwisko *wiązki* (*fasciculus*) (fig. 202 /). Wiazki bywają zwykle beztrzonkowe, i siedzą w kątach liści lub przykwiatków.

§ 209. Nakoniec, osi powtórne mogą być równie jak główna, z której wychodzą skrócone; wtedy wszystkie kwiaty są zbliżone jakby w krążek lub kłębek, w którym zewnętrzne odpowiadają najniższym na osi przedłużonej, wewnętrznym zaś,

187. Baldaszek złożony marchwi. — *a*' Oś główna skrócona w kwiatostanie w powierzchnię wypukłą. — *a*'' Osi powtórne, czyli promienie baldaszka. — *o*'' Osi trzecia czyli promienie baldaszków. — *z*' Przykwiatki pierzasto-dzielnokształtne, tworzące pokrywę ogólną. — *z*'' Przykwiatki pojedyncze tworzące pokrywki.



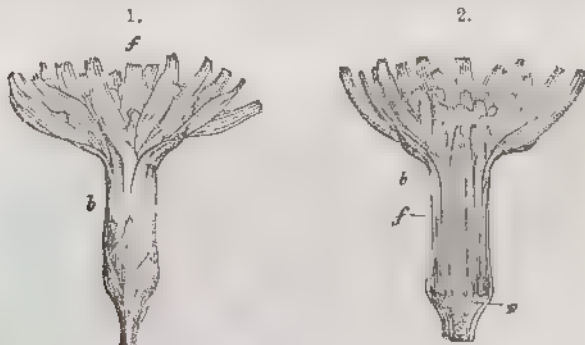
górnym. Kwiatostan ten zowią *kwiatogłówką* (capitulum) [fig. 188], która podobnie jak baldaszek może być trzonkowatą lub beztrzonkową.



188.

Nadano osobną nazwę *koszyczka* (calathis) téj odmianie kwiatogłówki, która zależy od szczególnego ukształcenia wierzchołka kwiatonośnego osi głównej. Wierzchołek ten jest

gruby i wypłaszczony, tak, że kwiaty siedzą na dość wielkiej powierzchni płaskiej, wklęsłej lub wypukłej. Przykłady tych wszystkich gatunków, dają się znaleźć w tak nazwanych kwiatkach złożonych, a które są właściwie zbiorem maleńkich kwiatków, połączonych w jedną kupkę, podobną na pierwszy rzut oka do wielkiego, samotnego kwiatu; tak np. u podroźnika (*Cichorium*) lub wężymordu (fig. 189. 1), u osiu lub słonecznika. Każdy sobie przypomina w tym ostatnim łodygę rozplaszczoną na końcu, jakby w talerz okrągły i mięsisty, okryty żółtymi kwiateczkami. Ten talerz kwiatonośny (fig. 189. 2 r)



189.

188. Kwiatogłówka dryjakiw ogrodowej (*Scabiosa atropurpurea*). Kwiatnienie tém jest wyżej posunięte, im kwiaty są bliższe odwodu.

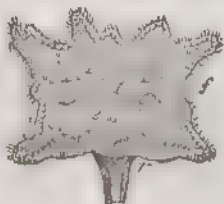
189. 1. Koszyczek cały wężymorda ogrodowego (*Scabiosa atropurpurea*). 2. Ten sam przecięty pionowo do pokazania wierzchołka szypułki rozszerzonego w osadnik *r* noszący kwiaty *f* na swój powierzchni. Kwiaty na obwodzie są już otwarte, środkowe w pączkach. — *b* Przykwiatki dachówkowate tworzące okrywę.

otrzymał różne imiona: dawniej *osadnika* (receptaculum), teraz *podkwiatnika* lub *kwiatołóża* (phorantium v. clinanthium, według źródłosłowa: podpora lub łóżo kwiatów).

Wspomniałismy dopiero, że powierzchnia jego bywa niekiedy wklęsłą, zwykle jednakże nie głęboko, i jest wypłaszczona ku brzegom; w niektórych tylko razach wklęsłość bywa znaczniejszą tak, że ztąd powstaje kształt kubka lub urny; nakoniec brzegi mogą się zbliżyć do siebie, zetknąć z sobą, przez co otrzymujemy wydrążenie zupełnie zamknięte. Taką odmianę widzimy u figi (fig. 190), i z tego powodu osoby nie posiadające wiadomości botanicznych, nie znając jej kwiatów, siedzących na całej wewnętrznej powierzchni osadnika zamykającego się ponad nim, a którego tylko powierzchnią zewnętrzną, gładką i upostacowaną w gruszkę widzimy. W innych roślinach tej samej rodziny, znajdujemy przejścia od wydrążenia zamkniętego i zawleczającego kwiaty figi, aż do wypłaszczonego na brzegach osadnika czterwierzepcy (*Dorstenia*) (fig. 191), który takowe na wierzchu nosi.



190.



191.

§ 210 Porównując z sobą wszystkie wymienione dotąd rodzaje kwiatostanu, widzimy, iż: jakieś to najprzód zapowledzieli, takowe różnią się tylko rozwinięciem się, lub płomieniem niektórych osł. albo nakoniec względną długością

190. Figa rozcięta wzdłuż, dla pokazania kwiatów *f* osadzonych na całej wewnętrznej powierzchni osadnika *r*.

191. Kwiatostan rośliny *Dorstenia contrayerva*, gdzie kwiaty *f* są na pół pogrążone w osadniku *r* nieco wklęsłym, na powierzchni którego wystają ich kończyki.

tychże. Jestto do tego stopnia słuszném, że łatwo można dać określenie każdego z tych kwiatostanów, które będzie tylko wyrażeniem porównawczém względem innego. Tak np. można rzec, iż grono jest kłosem o osiach przytłumionych; kłos, gronem okwiatkach bezszypułkowych, baldaszek beztrzonkowy, gronem bez osi głównej czyli osadki; kwiatogłówka, gronem wcale bez osi, lub kłosem bez osadki, albo wreszcie baldaszkiem bez promieni; baldaszek, kwiatogłówką o kwiatach szypułkowych i t. d.

W każdym z wymienionych kwiatostanów, osi drugiego lub dalszego rzędu, mogą być naprzemian lub naprzeciwległe. Położenie ich względne powinny być zawsze takie same, jak liści, ponieważ właśnie wyrastają z kątów liści zinnionych tylko co do postaci: w wielu też razach, tak jest w istocie. Lecz wspomnieliśmy już (§ 167), że w roslinach naprzeciwlistnych, nie rzadko można widzieć, iż prawdziwe liście stają się naprzemianległymi u wierzchołka gałązek. Nie więc dziwnego, że przykwiatki leżąc zawsze przy wierzchołku gałązek, częstokroć stają się naprzemianległymi, chociaż nawet liście są naprzeciwległe.

#### KWIATOSTANY SKOŃCZONE.

§ 211. Kwiatostan skończony bywa najczęstszym i najbardziej prawidłowym u roślin naprzeciwlistnych. Zaczniemy go przeto badać na jednej z takich roślin: np. na jednej z goryczkowatych, na tysiączniku (*Erythraea centaureum*) (fig. 192).

Os główna  $a'$  kończy się nieco wyżej lub niżej kwiatem  $f'$  (<sup>1</sup>), zaraz pod tym, lub nieco niżej, dwa liście osadzone są na osi głównej; z kąta każdego z nich wychodzi os powtórna  $a''$   $a''$ , która się również kończy kwiatem środkowym  $f''$   $f''$ , a niżej nieco nosi dwa liście, z każdej strony po jednym; z kolei każ-

(<sup>1</sup>) Część osi głównej, leżąca ponad osadą dwóch osi powtórnych, wychodzi tu z kąta jaki takowe tworzą. Wyraz: *kąt* (*angulus* w. *ala*), którym oznaczyliśmy przestrzeń zawartą pomiędzy liściem a gałęzią, z której tenże wychodzi, był dawniej używany na oznaczenie przestrzeni zawartej pomiędzy widełkami jakiegokolwiek rozdwojenia rośliny. Ztądto niektórzy pisarze używają wyrażenia: kwiat, lub kwiaty kątowe, na oznaczenie kwiatu lub ogółu kwiatów kończących tym sposobem os główną, ponad widełkami utworzoną przez osi powtórne.

dy z tych liści wydaje w kącie swym oś trzecią  $a''' a'''$ , podobnież zakończoną. Rozgałęzienie takowe *widełkowate* (*diu-dzielne; dichotomia*), może się powtarzać mniej albo więcej razy, a za każdym razem, ilość osi, a tem samém i kwiatów zostaje podwojoną.

Jeśli zamiast dwóch liści, było ich trzy, ułożonych w okółek pod kwiatem środkowym, a z kąta każdego z nich wyrastała oś powtórna, dzieląca się z kolei znów na trzy, rozgałęzienie będzie *trójdzielne* (*trichotomia*). Można by znaleźć większą jeszcze ilość liści i osi okręgowo ułożonych.

Na wspomnienym wyżej o tych rodzajach ugałęzienia, powiadać one pokazują się przy kwiatach, a przeto należą do kwiatostanów. Niekiedy jednakże, osi niezakończone kwiatami (które apikaldno spłonięły), mogą się kończyć, przy każdym wydaniu nowych gałęzi, a ztąd otrzymujemy szereg kolejnych rozdziwojeń, lub co rzadziej, rozdziwojeń opatrzonych liśćmi bez kwiatów.

Gdyby obok kwiatów istniały liście, otrzymalibyśmy szereg kwiatów samotnych i wierzchołkowych. Lecz kiedy liście przeistaczają się w przykwiatki, cały takowy układ zmienia się w jeden kwiatostan, który nazywamy dwu lub trójdzielnym. Najnowszy pisarze dają mu imię *wierzchnotki* (*cyma*), brane wprzód, a nawet od niektórych i teraz, w znaczeniu mniej obszernem.

W wierzchnotce kwiaty mogą być mniej lub bardziej od siebie oddalone, podług tego jak wszystkie kolejne osi, dość



192.

192. Wierzchołek kępki tysiącznika (*Erythraea centaurium*). —  $a'$  Oś główna. —  $a'' a'''$  Dwie osi powtórne. —  $a''' a''' a'''$  Cztery osi trzeciego rzędu. —  $a''' a''' a''' a'''$  Ośmi osi czwartego rzędu. —  $f$  Kwiaty, oznaczone według osi do których należą, tylną krótką. Kwiaty tém są starsze, im do wyższego rzędu osi należą;  $f'$  w stanie owocowania,  $f'' f''$  otwarte;  $f''' f'''$  w pączkach.



193.



194.

długie i przechodzące o wiele wierzchołek kwiatonośny osi poprzedzających, nadają ogółowi postać przewróconej kiści, lub jak stając się coraz krótszemi, ledwie że jedna nad drugą wystaje, z kądem też wszystkie kwiaty znajdują się prawie w jednej wysokości tak, jak w baldaszkogronie.

Dość często się zdarza, że rozgałęzienie dwudzielne nie w całej długości kwiatostanu jest prawidłowem, lecz kiedy w pewnej wysokości jedna z osi wydaje pod kwiatem wierzchołkowym dwa przykwiatki i dwie nowe osi, druga, jej przeciwna, nosi kwiat bez przykwiatków, albo przynajmniej w kącie takowym, nie się nie rozwija, przez co rozgałęzienie zostaje z jednej strony wstrzymane, z drugiej zaś ciągnie się dalej.

§ 212. Zatrzymanie się takowe boczne, zdarza się wprawdzie najczęściej, ku wierzchołkowi kwiatostanu, jednakże niekiedy zaczyna się już u jego spodu, a wtedy przy każdym węźle niedostaje jednej z osi, któreby się tam mogły rozwinąć.

193. Kwiatostan gatunku rogownicy (*Cerastium grandiflorum*). Głoski mają to samo znaczenie co na figarze poprzedzającej. — *b b'* Przykwiatki naprzeciwległe przy każdym rozgałęzieniu.

194. Kwiatostan innego gatunku rogownicy (*C. tetrandrum*). — Znaki te same jak wyżej. — Osi czwartego rzędu *a''''* są pojedyncze i boczne, skutkiem płodności ich po drugiej stronie.



Tym sposobem otrzymujemy postać grona lub kłosa, lecz zamiast jednej tylko osi bez kwiatu wierzchołkowego, noszącej szereg ionych, powtórnych osi, opatrzonych kwiatami, jak to było w kwiatostanach nieskończonych, mamy tu szereg osi różnego rzędu, które kolejno jedne z drugich wychodzą i z których każda kończy się kwiatem. Łatwo też poznać istotne przyrodzenie tego na pozor grona, ponieważ osadka jego, zamiast być prostą, przedstawia zwykle szereg skrzywień albo kolanek, a przez tego wszystkie kwiaty siedzą tu zwyczajnie na jednej, najczęściej na wewnętrznej stronie, ponieważ zwykle wszystkie osi jednej strony płonieją.

§ 213. Kiedy liście nie są naprzeciw, ale naprzemianległe, można napotkać to samo ułożenie kwiatów i osi je noszących, nawet nie w skutek płonności. Os pierwotna wydaje np. jeden tylko przykwiatek, a potem kończy się kwiatem. Z kąta przykwiatka wychodzi os powtórna, zakończona podobnie i nosząca także przykwiatek, z którego kąta wychodzi os trzecia. Ta, daje początek czwartej; czwarta piątej i t. p.; tym sposobem otrzymujemy szereg osi wychodzących jedna z drugiej, i kończących się bezpośrednio kwiatami, a z połączenia tej wynika, jak i w poprzedzającym przypadku, niewłaściwe grono lub kłos. Ułożenie to, jest zupełnie podobne do opisanego wyżej przy łodygach bezogajających się (§ 183), lub ionych (§ 185), których każde międzywęźle przedłuża się na pozór międzywęźlem rozwiniętem w kącie liścia wierzchołkowego. (Ta różnica w tém, że tu każda osi kończy się kwiatem, a nie wąsem lub różyczką liści. W każdym razie łatwo jest odróżnić ten kwiatostan od prawdziwego grona lub kłosa, ponieważ przykwiatki, leżą tu naprzeciw kwiatów, a nie bezpośrednio pod nimi).

W przypadkach tych, kwiaty mogą zajmować względem łodygi dwa różne położenia, zależące od porządku w jakim się rozwinięły przykwiatki. Przypomnijmy sobie bowiem, że liście naprzemianległe ułożone są w węzłownice; że te węzłownice na dwóch osiach *a* i *b*, z których jedna z drugiej wyrasta, zwracają się albo w tym samym, albo w odwrotnym kierunku; że pierwszy liść *b*, kieruje się zawsze według tego liścia gałązki *a*, który wydaje w kącie swym gałązkę *b* (§ 162). Wystawmy sobie teraz po *a* i *b* szereg osi *c*, *d*, *e*, i t. d., wychodzących kolejno jedna z drugiej, chociaż każda z nich nosi jeden tylko

liść lub przykwiatek; położenie jednakże liścia osi *b* stosuje się do położenia liścia *a*, położenie liścia *c* do położenia liścia *b* i t. p., położenie więc względne tych dwóch liści wystarcza do oznaczenia kierunku węzownicy od prawej ku lewej, lub od lewej ku prawej stronie. Węzownica zaś jest w szeregu tych osi, albo tożstronna, albo innostronna. W pierwszym razie, jeśli węzownica osi *a*, szła od lewej, ku prawej ręce, liść osi *b* przypadnie po prawej stronie liścia *a*, liść *c* po prawej stronie liścia *b*, liść *d* po prawej stronie liścia *c*, i t. d. i t. d., a ztąd otrzymamy poczet przykwiatków opisujących węzownicę od lewej ku prawej ręce. W drugim razie przeciwnie, liść osi *b* przypadnie po lewej stronie liścia *a*, liść *c* po prawej liścia *b*, liść *d* po lewej liścia *c*, liść *e* po prawej liścia *d*, i t. d. i t. d., a ztąd otrzymamy poczet przykwiatków, ułożonych naprzemian to na prawo to na lewo, tak, że linja przechodząca kolejno przez punkta ich osady, utworzy rodzaj zygzaku.



195.



196.

195. Wierzchnotka okręcona z gatunku lilii peruańskiej (*Alstroemeria*). Widać następstwo osi *a'* *a'''* *a''''* *a'''''* które zdają się tworzyć oś jednociągłą, a same wydają się międzywęzłami. Każda z nich wychodzi z kąta liścia, zakończonego kwiatem *f* naprzeciwległym względem liścia.

196. Wierzchnotka niezapominajki (*Myosotis palustris*).— Kwiaty ułożone są naprzemian we dwa rzędy i po jednej stronie szypułki ogólnej.

Ztąd dwa niezmiernie od siebie różne ułożenia w niewłaściwych gronach lub kłosach, o których mówimy. Te z nich, w których znajdujemy pierwsze połączenie, wężej są podobne do prawdziwych, z którymi je też dotychczas mieszano, ponieważ ich kwiaty leżą nokoło osi pozornie jednociągłej; ten to rodzaj kwiatostanu nazywają pp. Bravais, *wierzchnotką okręconą*, (*cime heliconde*; fig. 195). Te zaś, w których znajdujemy drugie połączenie, a które były i bez tego odróżniane z przyczyny jednostronnego ułożenia kwiatów, nazywają się *gronami*, *kłosami*, albo lepiej *wierzchnotkami zcinętymi*, (*cimes scorpioides*; fig. 196).

Ostatni ten przymiotnik nadany im został dlatego, że kończy na ich związa się na zewnątrz, jak ogon niedzwiadka. Zwińnięcie to łatwo jest objaśnić (fig. 197). Oś *b* tworzy kąt na zewnątrz osi *a*, oś *c* tworzy taki sam z osią *b*, *d* podobnie z *c*, *e* z *d*, i t. d. i t. d., z kąd powstaje linja łamana, krzywo idąca, która przebiegłszy po okręgu powtórnie się związa. Osi zaś tem później się rozwijają, a przeto tém są krótsze, im się bardziej oddalają od punktu, z któregośmy wyszli; linja więc krzywa utworzona przez niższe ich międzywęzła, będzie węzownicą na płaszczyźnie zwińnięta, której przeto skrety są coraz mniejsze. Zwińnięcie prędsze lub wololejsze, zależy od mniej lub więcej ostrych kątów, pod którymi jedna oś z drugiej wychodzi; ułożenie zaś kwiatów we dwa, mniej lub więcej wyraźne rzędy, od mniejszej lub większej odległości dwóch najbliższych przykwiatków. Wszystkie te odmiany widzieć można na znacznej liczbie roślin: na rucie, wielu rozehodnikach, których kwiatostan był dla Linnusza i jest jeszcze dla wielu botaników, wzorem prawdziwej wierzchnotki (*cyma*); nade wszystko zaś w rodninie ogórecznikowatych, gdzie można znaleźć mnóstwo przykładów objaśniających rozmaite odmiany.

§ 214. We wszystkich dotąd tu rozbieganych kwiatostanach skończonych, mianowicie zaś w pierwszych z kolei, może się zdarzyć, iż w skutek nadzwyczajnego skrócenia osi, wszystkie kwiaty zostaną zbliżone i skupione, jak to np. widzimy w goździkach. Roper nazywa ten kwiatostan *wiąską*, jeśli osi posiadają pewną długość i są kształtnie ułożone; *kupką* zaś (*glomerulus*), kiedy osi są prawie nieznaczne, a częsta płon-



197.

ność niszczy prawidłowość ułożenia. Tu wzięliśmy pierwsze z tych nazwisk w inném znaczeniu (§ 208 *bis*), w obu zaś wymienionych przypadkach. wystarczy nadana przez de Caudolla nazwa *wierzchnotki ściągnionej* (eyma contracta).

§ 215. De Caudolle objął pod nazwiskiem *kwiatostanów mieszanych*, takie, które należą zarazem do skończonych i nieskończonych, ponieważ osi ich mejednakowo się w tym względzie zachowują. U wargowych np. kwiaty tworzą wierzchnotki osadzone w kątach liści naprzeciwległych, na osi wspólnej nieskończonej. Jeśli liście zachowują swoje przyrodzenie, niema trudności w opisanu, gdyż wtedy *wierzchnotki* będą *kątowe*; lecz kiedy liście przemieniły się w przykwiatki, a przeto wszystkie wierzchnotki tworzą jeden tylko kwiatostan, jak nazwać takowy? Zadanie to łatwo rozwiązać, wspominając, że wierzchnotki ułożone są w kłos, kiść, lub grono, oznaczmy dostatecznie podwójny rodzaj takiego kwiatostanu.

§ 216. W innych razach nie tylko oś główna, ale wiele innych z niej wychodzących, nie kończy się bezpośrednio kwiatami; kwiatostan nie przedstawia u spodu, ani dwudzielnosci, ani następstwa różnych osi; słowem, zda się nie być skończonym, a jednak jest rzeczywiście takim na swych kończynach, gdyż ostatnie szypułki dzielą się kształtnie widelkowato, lub noszą wierzchnotki jednostronne. Oczywiście, przypadek ten zdarzyć się może tylko w kwiatostanach wiele razy rozgałęzionych, jakoto: w kiściach (fig. 198) i baldaszkogronach.

Można jednakże znaleźć coś podobnego i w kwiatostanach prostszych np. w gronie i kłosie; kiedy oś główna kończy się kwiatem, jak np. u większej części dzwonków (fig. 199).

Potrzebnem jest wynajdować nowe wyrazy, lub zmieniać znaczenie dawnych, dla nazwania tych odmian? Daleko prościej będzie i jaśniej, używać nazwisk znanych, a oznaczać przymiotnikiem zmianę, jakiej uległ przedmiot przez nie wyrażony. Tak, można powiedzieć: kiści lub baldaszkogrony zakończone wierzchnotkami, albo krócej jeszcze, kiści, baldaszkogrony, lub grona skończone. Kształty pośrednie nie mogą i bez tego być oznaczone pojedynczą nazwą, ponieważ wymagają dwóch wyrazów porównania.

§ 217. Jakiegokolwiek nazwiska przyjmiemy w tym względzie, uważać należy, że kwiatostany mieszane są nadzwyczaj częste, a liczba skończonych, które z razu uważano za daleko

rzadsze od nieskończonych, rośnie z każdym dołem przez uważniejsze i wprawniejsze badania.



198.



199.

W tym nawet przypadku, kiedy ostatnie szypułki kończą się kwiatami samotnymi, nie dzieląc się wcale widelkowato, który to przypadek zdaje się na pozór należyć do rzędu kwiatostanów nieskończonych, obecność wielu małych przykwiatków, czyli przykwiateczków, na tej ostatniej szypułce, dowodzi, że mamy do czynienia z kwiatostanem skończonym. (Zęsto znaj-

198. Kieść skorczona w orzechkowatą ligustru. Os. główna *a'* wydaje osi powtórnie najróżnziej *a'' a'''* z których znów wychodzą szeregi *a''' a'''* na kości dwudzielne, a ztąd zakochzone w słonkicim trzykwietowym, wierzchołkami *c*. — W każdej z tych kwiat. słonkowy jest wcześniej od bocznych.

199. Grono skończone gatunku dzwonku. — *a' a'* Os. główna z rozłożoną kwiatem *f'* już zwidła i zczynnym w owocu *a'' a''' c''* Os. pow. grone, zakochzone kwiatami *f''* tym wcześniej, im leżą niżej, w gronie.



dojemy dwa takowe przykwiatki naprzeciwległe, pod kwiatem siedzące, a ztąd łatwo jest poznać w tém ułożeniu małą trzyskwiatową wierzchołkę, której dwie boczne osi nie rozwinęły się wcale. Inym razem przykwiatki są naprzemianległe; a ponieważ właśnie poznaliśmy już kłosa i grona skończone, łatwo nam będzie takowe rozpoznać w szypułce, zakończonej kwiatem i opatrzonej przykwiatkami, z których kąta mogłyby wychodzić kwiaty drugiego rzędu względem kwiatu wierzchołkowego, chociaż w tym razie spłoniąły. Dla tego właśnie przy czyny zachowaliśmy nazwisko szypułeczki dla ostatniego tylko międzywęzła szypułki, a nie dla niej całej, ponieważ każda szypułeczka musi być istotnie jednokwiatową.

Przejścia przeto od kwiatostanów skończonych do nieskończonych, są częste, czasami prawie nieznaczne. Dlatego też nie należy pomnażać liczby nowych imion, dla oznaczenia tych przypadków różnych, a niezbyt wyraźnie odgraniczonych. Lepiej daleko zachować wyrazy dawne, określać takowe należycie, nie odbierając im wszakże w zupełności dawnego znaczenia i objaśniając je w razie potrzeby przymiotnikami, a niekiedy nawet krótkimi opisaniami, jakiesmy to uczynili tutaj w przypadkach najogólniejszych, których inne są tylko odmianami, jakie poznać można przy szczegółowem zajęciu się przedmiotem.

## KWITNIENIE.

§ 218. W jakim porządku rozwijają się kwiaty na różnych kwiatostanach? Wiadomości poprzednio wyłożone ułatwiają odpowiedź na to pytanie. Przy rozmaitych szczegółach kwiatostanów nie omieszkałismy porównywać gałęzi okrytych liśćmi, z gałęziami noszącymi kwiaty; widzieliśmy że rozgałęzienie obu dwóch, podlega tym samym prawom, i że każda szypułka zakończona kwiatem, może być porównana do gałązki. Każda zaś gałązka musi się rozwijać pierwaj od tych, które z niej wychodzą: wykształcenie jej postąpiło już mniej lub więcej, kiedy pączki boczne dopiero się zaczynają okazywać. Toż samo ma się rozumieć i o osiach kwiatowych: każda z nich rozwija się pierwaj, od osi względem niej powrotnych: kwiaty więc kończące rozmaite osi, otwierają się w porządku następstwa osi, na których siedzą.

Zamlast gałęzi wiele razy podzielonej, weźmy gałązkę ograniczającą się na samych tylko pęczkach boczných, czyli innemi słowy, oś główną wraz z pewną ilością osi tylko drugiego rzędu. Wiemy, iż gałęź ta, rośnie u wierzchołka, tak, że części jej tém są wcześniéj utworzone, im są niższe. Jéj pęczki ulegają temu porządkowi rozwijania się z dołu do góry, i wychylającą się tém wcześniéj, im są niższe. Ten sam porządek musi panować w szeregu osi kwiatowych, wychodzących bezpośrednio z jednej i téj saméj szypułki. Rozwijanie kwiatów je kończących musi się zaczynać od kwiatu osi najniższéj, i postępować kolejno od dołu do góry. Ztąd przeto drugie prawo: *że kwiaty kończące osi drugiego rzędu, ułożone na téj samej osi głównej, rozwijają się od dołu do góry.*

Prawa te wypływają zarówno ze spostrzeżeń i z teorii. Przewodniczą one rozwijaniu się wszystkich kwiatostanów, z wyjątkiem kilku przypadków nieprawidłowości, wywołanej wpływem przyczyn wewnętrznych lub zewnętrznych, które wymagają osobnego rozbioru. Poznawszy te prawa, łatwo jest rozróżnić pojedyncze kwiatostany, których oznaczenie byłoby trudnem i ciemnem bez téj pomocy.

§ 219. Wiemy już, że kiedy wszystkie kwiaty jednego kwiatostanu przypadają w jednej, lub prawie w jednej wysokości, w skutek przedłużenia się niektórych osi, a skrócenia innych, kwiaty niższe znajdująć się muszą na zewnątrz, wyższe zaś ku środkowi. Można wtedy użyć wyrazów: zewnętrzny zamiast niższy, wewnętrzny zamiast wyższy: z zewnątrz ku wewnątrz, zamiast z dołu do góry; od wewnątrz ku zewnątrz, zamiast z góry na dół. Jeśli więc uważamy baldaszek lub kwiatogłówkę, obaczmy że otwieranie się kwiatów postępuje od obwodni ku środkowi kwiatostanu, podobnie jak w gronie postępowaloby z dołu do góry. Ztąd nazwanie *rozwijania się dosyodkowego*, którem oznaczono porządek otwierania się kwiatów w tych kwiatostanach, a tém samem we wszystkich kwiatostanach nieskończonych.

Weźmy teraz przeciwnie, wierzchnotkę złożoną z osi głównéj i z wielu osi powtórnych. Kwiat kończy tamté, i zajmujący przeto srodek kwiatostanu, otworzy się nasamprzód, po nim kwiaty, które kończą osi powtórne, a które przypadają na obwodzie. W tym razie rozwijanie się zachowuje kierunek odwrotny względem pierwszego, postępuje bowiem od środka

ku obwodowi i nazywa się też *odsrodkowem*, wyrazem tym oznaczono porządek kwitnienia w wszystkich kwiatostanach skończonych. Rozumię się jednak, że nazwanie to w wielu razach jest wcale niedokładnem, gdyż tam, gdzie się znajduje pewna liczba kolejnych dwudzielnosci kwiatowych, pomiędzy kwiatem środkowym, a kwiatami kończącemi osi powtarzają się, przy padają osi trzeciego rzędu, które kwitnąć będą później od powtórnych, chociaż są wewnętrzniejsze. Należy więc używając tego wyrazu, pamiętać, że nie może być wziętym w całej ścisłości swego znaczenia.

§ 220. Wiedząc to wszystko, łatwo jest spostrzedz, ile stopunki ułożenia kwiatów, rozwiniętych w rozmaitym stopniu, dopomóż nam mogą przy pierwszym już rzucie oka na ogół kwiatów, do oznaczenia rodzaju kwiatostanu. Jeśli spostrzeżemy w środku lub u góry kwiat bardziej rozwinięty od innych, położonych około niego lub pod nim, wiemy zaraz, że mamy do czynienia z kwiatostanem skończonym; jeśli przeciwnie, kwiaty środkowe lub górne, są mniej rozwinięte od kwiatów u dołu, lub na obwodzie leżących, wiemy iż kwiatostan jest nieskończony. Stopnie kwitnienia, do jakich doszły różne kwiaty, jedne względem drugich, wskazują nam najprzód, na jakim stopniu stoją ich osi, lub jakie jest ich względne położenie na wspólnej szypułce.

§ 221. Brałszy tu dla większej jasności przypadki najprostsze, to jest te, w których kwiatostan nie jest bardzo rozgałęziony. W tym bowiem ostatnim razie, badanie staje się zawiąkszem z przyczyny rozrzucenia osi jednego rzędu na wiele punktów kwiatostanu. Wspomnieliśmy już o tem przy wierchnotkach; lecz to samo rzecz można o kwiatostanach nieskończonych; w kiści np. w której każda z osi powtórnych, położonych w różnych wysokościach, nosi kwiaty różnych stopni, można ku spodowi znaleźć kwiaty mniej wykształcone od innych, które względem nich są wyższemi, co jest na pozór przeciwnem rozwijaniu się dośrodkowemu.

Potrzeba zważać, że w tym przypadku, ogół kwiatostanu jest tylko powtórzeniem pewnej ilości kupek kwiatowych, mniej więcej podobnych, ułożonych na wspólnej osi: tak np. kiść bywa w ogóle połączeniem tylko grup na jednej szypułce. To skłania do przyjęcia *kwiatostanów złożonych*, gdzie w kwiatostanie *ogólnym* (o jakim wyjątkowo mówiliśmy dotąd),

można rozróżnić wiele cząstkowych, z których każdy w sposobie swego kwitnienia, okaże nam prawa poprzednio wyłożone. Porównując następnie sposób kwitnienia jednych względem drugich, obaczymy, iż każda z kopek kwiatostanu złożonego, może być porównaną z kwiatem kwiatostanu prostego; że, jeśli wszystkie są boczne względem osi, tem będą mniej wykształcone, im ich wyżej patrzymy, czyli że się rozwijać będą od dołu do góry; że jeśli jedna z nich położona jest na końcu osi, to się najsamprzód rozwłnie (fig. 186), a nawet często w takim razie, kwitnienie innych zstępować będzie z góry na dół, to jest będzie odśrodkowem. To nas doprowadza do wyrzeczenia trzeciego prawa: że w kwiatostanie złożonym, kwiatostany cząstkowe podlegają co do swego względnego rozwijania się tym samym prawom, co kwiaty pojedyncze w kwiatostanie prostym.

Rozumię się, że rozgałęzienie kwiatostanu może być tyle razy powtórzonem, iż je można na wiele części rozkładać, np. kłose ogólny można rozłożyć na kłose cząstkowe, a każdą z tych na grona, i t. d., i t. d.

§ 222. Kwitnienie odstawia niekiedy w kwiatostanach sposób ułożenia, którebyśmy inaczej nie doszli; np. w wierzchołkach ściągniętych (§ 214), którychbyśmy bez tej pomocy nie byli prawie w stanie odróżnić od kwiatogłówek. Tak w drapaczu suknawalskim (*Dipsacus fullonum*), kwiaty są skupione w długie eliptyczne głowy, które z pierwszego wejrzenia nazwalibyśmy kłosami. Lecz w kłosie prawdziwym, kwitnienie powinno postępować prawidłowo z dołu do góry; ta zaś ona zaczyna się prawie jednocześnie na wielu pęczkach, z kąd wnosić musimy, że kłos ten, na pozór pojedynczy, powstał ze zrośnię-



200.

200. Kwiatostan drapacza leśnego (*Dipsacus sylvestris*). Kwiaty podzielone są długimi, kościstymi przykwiatkami, z kąd i cała główka jest naga i goła. Rozwijanie się kwiatów dzieje się od razu na wielu pęczkach *ex em* osi, na każdym zaś kwiaty niższe są już otwarte, wyższe zaś w pęczkach jeszcze.

cia wielu, z których wierzchołkowy jest największy. Tak znowu, że przywieźliśmyiony przykład, jeżonóg kulisty (*Echinops sphaerocephalus*) posiada kwiaty połączone w kulę, której kwitnienie postępuje z góry na dół, a nie z dołu do góry; zamiast więc kwiatogłówek, musimy przyznać mu kwiatostan złożony i skończony.

§ 223. Pozostaje nam jeszcze mówić o kilku kwiatostanach, które z powodu, iż z niezwykłego miejsca wychodzą, zdają się stanowić wyjątek od ogólnego prawa; szypułki będąc ostatniemi gałązkami rośliny, powinny wychodzić zawsze z kątów liściowych, a właśnie w niektórych razach, rzerz się ma inaczej.

I tak, przyjmowano niegdyś kwiatostany korzeniowe, jak gdyby kwiat mógł niekiedy wyrastać bezpośrednio z korzenia; wszelako samo określenie tego przypadku, jakie się outąd dawać zwykło, wskazuje, że przyrodzenie tych kwiatostanów było dobrze pojęte; że poznano, iż nadzwyczajne skrócenie łodygi w części ulistnionej, dało powód do tego złudzenia. W takich razach, międzywęźla niższej części łodygi, są tak do siebie zbliżone, iż wszystkie liście (które się też korzeniowemi zowią), tworzą w równi z ziemią różyczkę, ze środka której wychodzą kwiaty, kończąc tę ściągniętą łodygę, lub też wyrastają z kątów zbliżonych liści. Często jednakże nie wychodzą one z tak bliska ziemi, a łodyga obnażona z liści, wznosi się do pewnej wysokości, na której dopiero okrywa się przykwiatkami i kwiatami: nazywa ona się wtedy *głąbikiem* (*scapus*). Pod innemi względami kwiatostan ten należy do przypadków już znanych. Przykłady są częste u wielu roślin cebulowych, jak np. u hyacyntów, pierwiosnków, stokroci, i t. d., i t. d.

§ 224. Przytaczano także kwiatostany ogonkowe i nalistne, przypuszczając tem samem, iż kwiaty mogą powstawać na liściach. To dlatego, że często brano za liść, gałązkę, która się może do tego stopnia zmienić w swej postaci, jak to później zobaczymy (§ 236, fig. 202). W innych razach kwiat wychodzi rzeczywiście z liścia, pomieważ wtedy szypułka nosząca go, zrasta się w części z liściem, w którego kącie powstała, a to, już z ogonkiem (jak w rodz. *Helwingia*, *Chaillottia* i wielu proświnnikach [*Hibiscus*]), już w mniejszej lub większej rozległości z samą blaszką, (jak u webła) [*Zostera*]. Liść kwiatonośny może być wtedy zmieniony w przykwiatek, jak



np. u lipy, na której łatwo się przekonać o tém częściowem zrośnięciu się szypułki.

§ 225. Przez zrośnięcie podobnież, części zwykle odosobnionych, objaśnia się wiele kwiatostanów zewnątrz-kątowych, tojest takich, które zdają się powstawać nie w kącie liści, ale na inném miejscu. Psiankowate dostarczają uderzających tego przykładów. Osada szypułki, zrośniętej w pewnej długości z gałęzią, wydaje się przeniesioną mniej lub bardziej wysoko ponad liść; a jeśli część zwinięta tej szypułki jest dłuższą od międzywęzła, to pomiędzy liściem, z którego kąta szypułka wychodzi, będzie się mógł jeden lub więcej liści znajdować: linja prosta poprowadzona na dół z owego punktu, musi przechodzić przez liść rzeczony, pomijając inne, i tym sposobem dochodzimy prawdziwego stosunku części, który z powodu zrośnięcia szypułki, stał się trudniejszym do poznania.

Co do przypadku, w którym kwiatostan jest naprzeciwlistny, tojest powstaje wprost naprzeciw liścia zamiast wychodzić z jego kąta, takowy dostatecznie już został objaśnionym (§ 185).

PRZYKWIATKI (*bracteae*)

§ 226. Powiedzieliśmy, że przykwiatki są liśćmi zmienionymi, z których kąta wyrastają osi noszące kwiaty. Niekiedy przeobrażenie nie jest zupełnem, i przykwiatki zachowują, mianowicie u spodu kwiatostanu, zieloną barwę i całą postać liści, zmniejszonych jednakże i skróconych; wtedy niewiadomo jaką nazwę nadać im wypada: nie są to już liście takie jak u spodu rośliny, lecz zarazem nie są to jeszcze przykwiatki. Oznaczamy ten rodzaj przejścia, dodając do nazwiska kwiatostanu przymiotnik: *liscisty* (*inflor. foliosa*). W tento sposób opisujemy kiści, grona, i t. d., opatrzone liśćmi.

W innych razach przeciwnie; płonność liści towarzyszących kwiatom, jest zupełną; nie znajdziemy nawet śladu takowych, ani przy nasadzie kwiatostanów ogólnych lub szczególnych, ani też przy pojedynczych kwiatkach. Oznaczamy ten niedostatek przykwiatków, nazywając kwiatostany lub kwiaty pozbawione takowych, *bezprzykwiatkowemi* (*flores ebracteati*). Widzieć to można np. na kwiatostanach roślin krzyżowych,

§ 227. Pomiedzy rozwinięciem liściowatym przykwiatków, a zupełnym ich niedostatkim, znajdujemy stopnie pośrednie,

i wtedy liść może przedstawiać te same odmiany, o których mówiliśmy przy okrywach pączków (§ 173). Najczęściej może niedostawać ogonka, i pozostaje tylko blaszka, mniej lub bardziej zmniejszona. Często także sama część pochwowata daje się widzieć; wreszcie pozostać może, w postaci kolca dłuższego lub krótszego, sam tylko koniec ogonka, będący śladem niejako wiązki środkowej naczyni, których przedłużenie utworzyłoby nerw średni liścia. Czasami na koniec spostrzegamy tylko przylistki, które się do tego stopnia rozwijają mogą, jak przy właściwych liściach. Jeśli inne części liścia zupełnie spłonęły, to wtedy postrzegamy przykwiatki na pozor podwójne; jeśli prócz tego znajduje się blaszka, ogonek lub pochwa, rozwinięta także do pewnego stopnia, przykwiatek będzie trójłatkowy, albo nawet potrójny, podług tego jak przylistki są ogonkowe lub łodygowe. Przypadek taki odróżnić należy od tego, w którym przykwiatek zdaje się być potrójnym, w skutek znajdowania się bezpośrednio obok niego dwóch przykwiateczków naprzeciwległych.

§ 228. Po większej części, przeobrażenie liścia w przykwiatek jest tém zupełniejsze, im takowy siedzi na osi dalszego rzędu w kwiatostanie; na jednym zaś i tym samym kwiatostanie, można niekiedy znaleźć od spodu do wierzchołka, wszystkie przejścia, któreśmy doptero wymienili. Taka różność, może czynić zawikłaném opisanie, które wspominając o niej w ogóle, musi ją jednak należycie określić.

Kiedy blaszka liścia tworzy przykwiatek, ten może obok kształtu szerszego, przypominaćgo mniej więcej liść, zachować budowę tegoż i barwę zieloną, a wtedy nazywa się *liścio-watym*. W innych przypadkach skraca się i grubieje w łuskę, lub cieńszeje i zmienia się w błonę barwną lub przezroczystą, w którymto razie zwykle tworzy część pochwowatą. Ktędy ogranicza się na cienkiły tylko wiązek naczynnej, przybiera postać nitki, lub krótkiej osi, albo wreszcie małego tylko ciernia, zwykle tegiego i czarńawego.

Często przykwiatek zaczyna przybierać barwę kwiatów, a wtedy mniej lub więcej żywe odcienia tyczne, znajdujemy w nim albo bledszemi, albo równie natężonemi; zwykle przylistek taki bywa szeroki; przykładów dostarczają dosyć pospolite rośliny, jak szalkwia brazylijska (*Salvia splendens*) z przykwiatkami szkarłatnemi, niektóre pszenice (*Helampyrum*), t. d.

W skutek obrócenia się blaszki w przykwiatek, takowy ma zwykle brzegi całe; niekiedy jednakże znajdujemy je rozcięte w zęby, lub wycinki mniej więcej głębokie (np. u pszenców).

§ 229. Przykwiatki mogą zostawać długie, lub nawet nieoznaczony czas przy nasadzie szypułki; lecz najczęściej stawowiąc i wczesnie opadają; należy to dokładnie wiedzieć, aby kwiatostanowi posiadającym przykwiatki nie opisać jako bezprzykwiatkowych; w tedy więc zapewnić się o tem należy, kiedy kwiatostan mało jeszcze jest rozwinięty.

§ 230. Przykwiatki oprócz przypadków wyjątkowych kwiatostanu zewnątrz kątownego (§ 225), miszą zachowywać względem siebie stosunki ułożenia szypulek; kiedy te ostatnie w skutek skrócenia osi wspólnej wychodzą z jednego punktu, albo z punktów bardzo bliskich, jak w baldaszkach i kwiatogłowach, przykwiatki zna, lubą się, także w jednej wysokości, i tworzą około osi rodzaj okółka lub różyczki, która się zwykle zowie *pokrywą* (involucrem). I w której one noszą imię listeczków, lub niekiedy łusk z przyczyny swego ukształtowania. Jeśli kwiatostan jest złożony, to oprócz pokrywy u spodu kwiatostanu ogólnego, znajdujemy podobną u spodu każdego z cząstkowych; takie nazywają się zdruźnialne *pokrywkami* (involucella). Tak w baldaszkowych, baldaszki są *pokrywkowe* (fig. 187, 1''), baldaszek zaś ogólny *pokrywowy* (fig. 187, 1'). Można także na oznaczenie tych okółków przypadkowych, użyć dość znamionnjącego wyrazu *kołnierzyk* (collerette); ten zaś może być ogólny lub cząstkowy.

Listeczki pokrywy mogą być ułożone, albo w okółek pojedynczy (*jednorzędowe*), jak to właściwie najczęściej bywa u baldaszkowych, albo też mogą być *wielorzędowe*, jak to często spostrzegamy w kwiatostanach tak zwanych złożonych. W tym ostatnim przypadku, przyciśnięte są jedne od drugich; zewnętrzne okrywają spod wewnętrznych nakształt dachówek, dlatego też zowią się dachówkowatymi (fig. 189, 1, b). Jeśli są bardzo liczne, można z łatwością rozpoznać, iż są ułożone w węzownice powłokne: przykwiatki karczochu, które zowią listkami, dają przykład dobrze znajomy. Niekiedy jednakże ułożenie to nie daje się spostrzedz, a to wtedy, kiedy przykwiatki są nieliczne, mianowicie zaś, kiedy są osadzone dwoma rzędami, w których listeczki zewnętrzne mniejsze, nie są podobne do wewnętrz-

nych. Niektórzy oznaczają ten ostatni sposób ułożenia imieniem *pokrywy kieliszkowatej* (invol. calyculatum).

§ 231. Listeczki pokrywy bywają albo zupełnie wolne, albo zrastają się pomiędzy sobą, czyto przy nasadzie tylko, czy też w całości: według pierwszego lub drugiego z tych przypadków, nazywamy pokrywę *oddzielno-listeczkową* lub *zrosło-listeczkową*. Jeśli listeczki téjże stoją w jednym rzędzie, tworzą kołnierzyk albo cały, albo porozcinany na brzegu (np. u przewietników *Bupleurum*); jeśli stoją w wielu rzędach, tworzą



201.

jakby kubek najeżony od zewnątrz łuskami lub kolcami, będącemi kończyną wolną listeczków zrosniętych z sobą w reszcie swój rozległości. Taki jest początek *miseczki* (cupula) [fig. 201 c]. Łupina kolczysta kasztanu, jest podobnikiem miseczki: jestto pokrywa, której skóra korowata i brunatna stanowi znowu pokrywę, zamykającą wiele kwiatów, jak o tem przekonywa wielość owoców zawartych często w jej wnętrzu. Widzimy, iż wszelkie podobieństwo z liściem zacięra się tu zupełnie, w skutek szeregu przeobrażeń i zrosnięć, które tak często stają zmysłom naszym na przeszkodzie, w dokładnem poznaniu faktów.

§ 232. Rozumie się, że kiedy przykwiatki zrastają się w wielu rzędach z sobą, kwiaty mogą się rozwijać tylko w kątach tych, które leżą najwyżej; lecz to zdarza się także w przypadkach, gdzie przykwiatki są zupełnie wolne, i zwykle samo ułożenie dachówkowe pociąga za sobą płonność pączków we wszystkich kątach listeczków zewnętrznych kwiatogłowi, lub kosiszeczka. Często w takim razie listeczki zewnętrzne rozwijają się znacznie; te zaś, które w kątach swych noszą kwiaty, są mniejsze i odmienniejszego kształtu. Tak np. u karczochu, którego osadnik, część mięsista, jadalna, otoczona listeczkami płonnemi, długiem i grubemi i zielonemi, nosi na całej swój górnej powierzchni pomiędzy kwiatami, inne, krótkie przykwiatki, błoniaste i białawe: tę to część odrzucamy pod imieniem nitki lub włókien.

201. Żołędź dębowa. — c Miseczka utworzona przez zrosnięcie wielu przykwiatków, których widać jeszcze wolne końce, ułożone w węzownię.



Są rośliny, u których pod kwiatem samotnym znajduje się wiele przykwiatków płonnych, ułożonych w pokrywę oddzielno lub zrosło-listeczkowe, a które wtedy nazywają się kieliszkiem lub kielichem zewnętrznym. Piętno to posiadają proświrniki (*Hibiscus*), ślężawa (*Malope*), ślęzy i wiele innych ślazo-watych.

§ 233. Niekiedy pojedynczy przykwiatek otacza kwiatostan w części, lub zupełnie. Wspomnieliśmy już (§ 207) o uszku (*spatha*), które napotykamy u wielu jednoliściennych, około kłosa szczególnego przyrodzenia: pojedynczego w bulawce, złożonego w rosochatce palm. Jestto gałąnek liścia pochwo-watego u spodu, często zwiniętego w trąbkę, niekiedy przedłużonego na końcu jakoby w języzek boczny; raz zielonego (jak w obrazkach pospolitych) [fig. 185, b], drugi raz łanej barwy (jak w czerwieniu etjopskim [*Calla aethiopica*]). Jego brzegi, zwykle u spodu skrócone i niekiedy zrosnięte, rozszcze-plają się i oddzielają od siebie, jeśli kwiatostan, lub owoc grn-bięjąc, rozpięra ścianę wydrążenia, które się stało za szczu-płem. Niekiedy uszko dzieli się w takich przypadkach na dwie części, czyli ściany, ponieważ się składało z dwóch przykwia-tków zrosniętych lub odosobnionych, z których zawsze jedna musi być zewnętrzną względem drugiej, według prawa stałego naprzemian — ułożenia liści roślin jednoliściennych, (zatem na innych, wyższych punktach bulawki, znajdują się pod pojedyn-czem kwiatami, lub też u spodu małych kucek kwiatowych, przykwiatki mniejsze zwane *uszczechkami* (*spathellæ*). Uszko jest jak się zdaje, przeznaczonem do ochrania kwiatostanu w pierwszej jego młodości; gdyż w tym czasie osłania go za-wsze, chociaż u wielu roślin (np. u *Utrypalki*, *potosów* i t. p.), nie rozwija się potem w tym samym stosunku, owszem ode-pchnięte zostaje u spodu kłosa, albo nawet wczesnie odpada. Wreszcie, podobne urządzenie daje się spostrzegać u wielu dwn-liściennych, gdzie okrywa ta niekiedy przez analogją nazwana uszkiem, a którąby właściwiej nazwać można *pokręwą uszko-watą*, powstaje zwykle z połączenia, lub zbliżenia dwóch wiel-kich naprzeciwległych przykwiatków.

§ 234. W trawach, u spodu małych kłosów czyli kłosków, które przez długi czas uważano za kwiaty, a które są właśnie ułożone albo w kłos ogólny, albo w kiści, spostrzegać się dają zwykle dwie łuski zielone, zwane *plewaniami* (*glumæ*), odpowia-



dające uszkom. Takowe damy bliżej poznać, kiedy przy opisie pojedynczych rodzin, przyjdziemy z kolei do traw.

#### NARZĘDZIA PRZEKSZTAŁCONE.

§ 235. Śledziliśmy roślinę we wszystkich stopniach jej rozwinięcia od pierwszego ukazania się zarodka, aż do wydania kwiatu, który ją kończy; widzieliśmy, iż rozmaitość na pozór niezmierna jej narzędzi, zależy rzeczywiście od rozmaitości kształtów przybieranych przez małą tylko liczbę narzędzi zasadniczych; nakoniec przejrzelśmy najpospolitsze z takowych kształtów. Badanie tych przeobrażeń, odgadywanie niejako narzędzi w tych przybranych postaciach, stanowi jedną z podstaw botaniki, która bez tego nie mogłaby porównać z sobą niezliczonych gatunków, jakie ma rozróżniać i porządkować. Od czasu jak umiejętność wyszła ze swego niemowlęctwa i obrała tor filozoficzny, musiała zająć się tą organologją porównawczą, która, w ostatnich szczególnież czasach, została uproszczoną i udoskonaloną przez genialne teorie i liczne zastosowania, a która przybrawszy nowy zwrot, musiała także przybrać nowe imię *morfologii* (μορφη, kształt). Najbezpieczniejszą przewodniczką w tej nauce o kształtach, jest znajomość stosunków stałych położenia jednych części względem drugich. Dlatego też staraliśmy się wynaleźć te stosunki, i sprawdziliśmy je, śledząc każde narzędzie we wszystkich jego stopniowaniach; nie mogliśmy zaś pozostać w wątpliwości, co do istotnego przyrodzenia narzędzi, widząc, iż takowe pomimo wszelkich zmian postaci swojej, podlegają niezmiennie owym prawom względnego położenia. Do najtrudniejszych przypadków, które prawie koniecznie muszą wprowadzić w błąd postrzegacza, nie używającego owęj nitki, dla wydostania się z tego odmiotu, należą przypadki, w których jedno narzędzie przywdiewa zupełnie postać innego, i za takowe też pośpolicie jest brane. I tak, widzieliśmy, że korzenie powietrzne, nadewszystko pnących się roślin, przybierają pozor gałązki; widzieliśmy także, iż naodwrot gałązki biorą niekiedy postać korzeni, jak np. w ziemniaku (§ 190).

Z T A S M I E N I E (*fasciatio*).

§ 236. Doszły często można napotkać gałązki, mające postać liści, w skutek zmiany podobnej do tej, którąśmy opisali przy ogonku rozszerzonym w liściach (§ 111). Tak u drzewo-  
listu (*Xylophylla*), gałęzie obłe wy-  
dają w ostatnich swych rozgałęzieniach, rozszerzenia zielone liściowate (fig. 202, r), na obwodzie których widzimy nie bez podziwlenia, wyrastające w pewnych odległościach małe wiązki kwiatów (f). U myszopłochu współpłciowego (*Ruscus androgynus*), kwiaty ułożone są podobnie, a w gatunkach *Ruscus aculeatus* i *hypoglossum*, takowe wychodzą także na pozór z liścia, lecz tylko z nerwu głównego. W tychto razach mówiono dawniej o kwiatostanie nalistnym. Lecz wiedząc, że kwiaty mogą wychodzić tylko z gałązek, rozpoznamy zaraz takowe w wymienianych owych liściach, a posuwając badanie dalej, ujrzymy liść prawdziwy w postaci małej błonki, z której kąta wyrasta liść niewłaściwy. Przyrodzenie potwierdza niekiedy te wypadki teorii, wyprowadzając z tych liściowatych, inne podobne gałązki, tak jak tamte wydane zostają przez gałęzie, równie jak w opuncjach i innych cierńcach osi kwiatowe spłaszczone wychodzą jedne z drugich, i właśnie z tamtena porównane być mogą, gdyż nigdy właściwy liść nie wyrasta z drugiego liścia. Wreszcie, samo utkanie tęgic i drzewca owych narzędzi, nie jest wcale utkaniem liści.



212.

202. Gałązka liściowata i drzewolistna (*Xylophylla longifolia*). — fff  
Więzeczki kwiatów, które z niej wychodzą.

Nazwano *ztaśmieniem* niezwykle rozkład wiązek drzewnych gałązki, które zamiast pozostać w pęczku obłym, układają się równolegle obok siebie



203.

jakby w taśmę (*fascia*). Szeroki i gruby grzebień (fig. 203), który u grzebionatki (*Celosia*), rośliny pospolitej w naszych ogrodach uprawianej, nosi kwiaty na rozszerzonej kończyńce łodygi, jest spłaszczeniem taśmowatym. Podobne zmiany widzimy często na wypustkach szparagu, na gałązkach jesionu, wawrzynku, i t. p., lecz w tych razach jest to wyjątkiem, przypadkiem dziwotworności.

#### WĄSY (*cirrhi*).

§ 237. Mieliśmy już poprzednio sposobność mówienia o wąsach winorośli (§ 185, fig. 172 v' v''), i widzieliśmy, że takowe były przeobrażeniem kwiatostanu, którego kwiaty spleśniały, a szypułki zmniejszone co do liczby, niekiedy nawet sprowadzone do jednej tylko (głównej), przedłużyły się w nitki zielne i giętkie, posiadające własności obwijania się około przedmiotów jakie napotykały. Są to więc ostatnie gałązki pnącej się łodygi, dające się porównać do młodych jej pędów; lecz w tym różnie od prawdziwych gałązek, że liście ich wcale się nie rozwijają. Wiemy, że w winorośli wąsy te, zastępujące kwiatostan wierzchołkowy odepchnięty w bok, leżą naprzeciw liści. U większej liczby roślin opatrzonych wásami, takowe zajmują miejsce zwykłych kwiatostanów, czy to na końcach gałązek, czyli też w kątach liści. np. u męczennicy (*Passiflora*). Bywają przypadki, iż przeobrażenie nie jest zupełnem, i kwiatostan obok szypułek kwiatonośnych, przedstawia inne zmienne w wąsy. Niekiedy nie gałązki ani szypułki, ale inne narządzia zostają w wąsy przeobrażone: mianowicie różne czę-

203. Wierzchołek łodygi grzebionatki (*Celosia cristata*), rozszerzony w rodzaj grzebienia nięśistego, gęsto pokrytego przykwiatkami ostro zakończonemi; u góry zaś noszącego kwiaty.

ści samego liścia. Wtedy same tylko nerwy przedłużają się pod tym kształtem, i albo nerw główny stanowi wąż pojedynczy na końcu liścia (np. u *Flagellaria indica*, *Methonica gloriosa*), albo też częściej wąż jest złożony (np. u grochu, wyki, groszku). U roślin tych wąsy kończące pierzaste ich liście, wydają często po bokach nitki, powstałe z przeobrażenia najwyższych listków. Nie rzadko zdarza się, że miękisz zanka całkowicie w liściach zmienionych i ograniczających się albo na większych nerwach, a wtedy wąż jest gałęzisty, albo na samym tylko nerwie głównym, w którymto razie wąż jest pojedynczy (np. u *Lathyrus aphaca*). Ponieważ nerw główny i ogonek są przedłużeniem tej samej wiązki, przeto wąsy te nazywają *ogonkowemi*.

W bardzo rzadkich razach, wiązki boczne części pochwo-  
watej przechodzą w wąsy, a wtedy liść przy nasadzie swojej posiada takowych dwa, w miejsce przylistków, po jednemu z każdej strony; zdaje się, że taki jest porządek wásów kolcowoju.

W każdym z tych przypadków, miejsce z którego wychodzą wąsy, wskazuje jakie narzędzie zostaje w ten sposób zmienione, jeśli wąż powstał z przeobrażenia wielu osł różnego rzędu, jak u winorosli, spostrzedz można często przy nasadzie każdej nitki bocznej, małeńki nierozwinięty liść, z którego kąta właśnie wychodzi nitka.

C I E R N I E (*spinnae*).

§ 238. Wszystkie te narzędzia, które przechodzą w wąsy, mogą przybierać inną jeszcze postać, zupełnie od tamtej różną, owszem prawie przeciwną, a tą jest postać cierni. Zamiast nitki giętkiej i miękkiej, jaką przedstawia wąż, mamy tu małeńką gałązkę skręconą, tęgą i ostro zakończoną, raz pojedynczą, drugi raz rozgałęzioną.

Najczęściej przemieniają się tym sposobem gałązki, a to, już cały ich ogół, jak u janowca ciernistym (*Genista germanica*), w rodzaju *Colletia*, już też ostatnie z nich, albo nawet same tylko ich kończyny, które zamiast grubieć i wydawać pączki wierzchołkowe, przeistaczają się i twardnieją. Te cierniste gałązki mogą zachować jeszcze w części swoje przyrodzenie, okrywając się liśćmi albo nawet kwiatami (jak

u tarni, fig. 204), lub też tracić je na pozór zupełnie, stając się wcale nagimi jak u bobdrzewa (*Gleditschia*). Jednakże rozbiór anatomiczny ich wnętrza, pokazuje zawsze tożsamość ich budowy z gałązkami.

Szypułki daleko rzadziej przechodzą w ciernie (np. u smagliczki ciernistej (*Alyssum spinosum*)).

W liście może się to zdarzyć z wiązkami, należącymi do różnych jego części; tak: 1) nerwy główne mogą się przemienić w ciernie. chociaż pewna część miękiszu łączy jeszcze ich nasady, w którymto razie mamy blaszkę zakończoną, lub opatrzoną na brzegu swym cierniami dłuższymi lub krótszemi jak u ostów; niekiedy nawet miękisz znika zupełnie, jak to często ma miejsce u kwaśnicy (*Berberis vulgaris*) [fig. 205 f]. Czasami cierni powstaje z samego tylko ogonka. Często tworzy się on dopiero wtedy, kiedy się narzędzia starzeją: tak np. osadka liścia pierzastego niektórych traganków (*Astragalus*



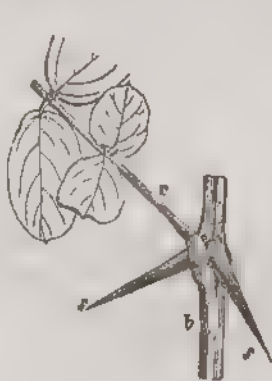
204. Gałązka tarni (*Prunus spinosa*), zakończona cierniem.

205. Gałązka kwaśnicy (*Berberis vulgaris*), której liście *fff* przybrały postać cierni, rozgałęzionych. Z kąta każdego z nich wyrasta różyczka *rrr* liści zwyczajnego kształtu.

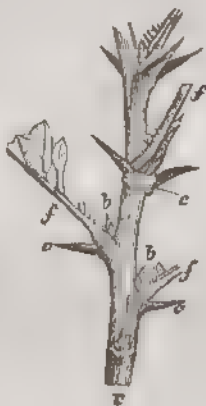
206. Liść złożony jednego z traganków (*Astragalus massiliensis*), którego osadka *r* kończy się cierniem. *s* Przylistki ogonkowe. *f* Liście osadzone w 9 par.



verus) i t. d., przechodzi w cierni po opadnięciu listków, które w młodej roślinie nosiła (fig. 206). 2) Przylistki twardnieją niekiedy i tworzą dwa krótkie ciernie przy nasadzie liścia, jak u naszej akacji (*Robinia pseudoacacia*) [fig. 207]. Sęczek stając się cierniowatym (fig. 208). Łatwo daje się poznać, jeśli ma jeden tylko koniec ostry, leżący tuż pod liściem; lecz jeśli ma dwa końce, nie tak snadno rozemnać można. Nie ma tu potrzeby powtarzać, że początku cierni dochodzimy również jak wosów, na stosunku ich położenia względem innych części rośliny.



207.



208.

§ 230. Pozostaje nam jeszcze mówić o kilku narzędziach, których rozbiór można było wprawdzie umieścić w rozdziale o tkance komórkowej lub o korze, gdyż one są tylko osobnymi postaciami tej tkanki (osobliwie też korowej); lecz że razem obecność ich nie jest stałą i tylko miejscową, stosowniej

207. Należą część liścia złożonego niewłaściwej akacji (*Robinia pseudoacacia*), którego przylistki *s s* przybrały postać cierni. — *b* Gałąź. — *r* Osadka.

208. Gałązka gatunku porzeczki (*Rubus uva-ursi*), na której widać sęczki *o o c c* liściowe, rozwijające się w kolce pojedyncze lub potrójne. — *f f f* Spody liści. — *b b* Pączki powstające w kątach liści.

przeto było odwlec badanie ich aż dotąd, niż przerywać rozbiór ogólny owych tkanek.

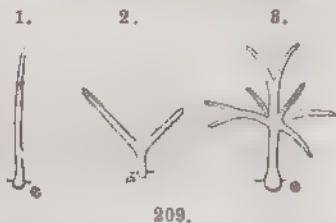
#### KOLCE (*aculei*).

§ 240. Zaczniemy od koleców, jako stanowiących przyrodzone przejście od cierni, o których mowiliśmy dopiero, i z którymi długi czas brano były za jedno. Tak nazwane *ciernie róż* mogą nam tu posłużyć za przykład. Uważając je z zewnątrz, spostrzegamy zaraz, że nie zajmują wcale stałego miejsca na gałęzi, lecz, że bywają jużto oddalone, już zbliżone bez żadnego porządku; widzimy także iż słabo się tylko na roślinie trzymają, i że nie wiele potrzeba, aby je od niej oddzielić w całości. Rozbiór podmikroskopem okazuje, że się składają z samej tylko tkanki komórkowej, podobnej do tkanki pokładu korkowego, równie prędko jak tenże tracącej soki i żyjącej tylko u spodu, którą też częścią narzędzie samo, zresztą suche i stwardniałe, wzrastać może. Te przeto ciernie róż nie mogą być porównane z cierniami, które powstają w skutek przeobrażenia narzędzia zasadniczego lub jego części, a które témsamém zachowują prawidłowe położenie i utkanie włóknonaczynne. Słuszniej daleko porównałyby je można z włosami, od których różnią się tylko większą grubością i skupieniem większej liczby komórek je składających. Kolce siedzą nietylko na łodydze i jej gałęziach, lecz także na liściach, a nawet na częściach kwiatowych, posiadających wyrażniejsze cechy liści, jednakże prawie wyłącznie tylko na ogonkach i nerwach. W ogóle mają kształt stożka, niekiedy prostego, najczęściej jednak zakrzywionego w haczyk, i zwykle są w jednym kierunku splecione.

#### WŁOSY (*pili*).

§ 241. Już kilka razy przyszło nam wspomnieć o włosach, lecz tylko w starcie ich najprostszym, to jest kiedy każdy z nich powstaje z przedłużenia jednej tylko komórki naskórka (fig. 87). Komórka ta, tkwiąc dolną częścią między innymi, wystaje wreszcie swęj długości na zewnątrz i skierowana jest albo pionowo do powierzchni naskórka (fig. 209, 1), albo ukośnie, a to już, jak to najczęściej bywa z dołu do góry, już z góry na

dół (*pili retrorsi*; włosy wsteczne; fig. 87), albo też wreszcie prawie równoległe (*pili adpressi*; wł. przylutone, fig. 214). Powierzchnia tej komórki bywa albo równa, albo też często najeżona małemi nierównościami (fig. 210, 4); włos tak mléwa postać stożka długiego i cienkiego, lub igły (fig. 209, 1); niekiedy jednak bywa prawie walcowaty, albo nawet pałeczkowato zgrubiały na końcu. Nakoniec, może od razu brać dwa lub więcej kierunków (fig. 209, 2), rozgałęziać się (fig. 209, 3),

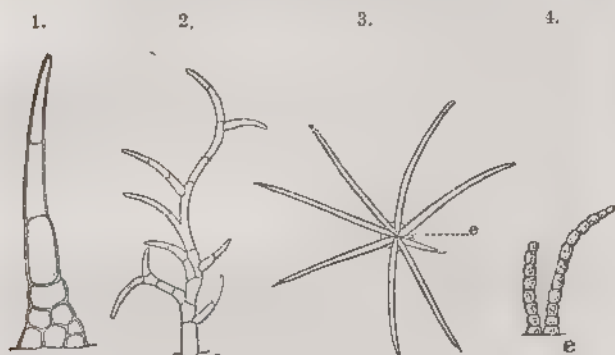


choć wewnątrz jego przedstawiać będzie zawsze wydrażenie jednociągłe. Niezawsze zaś dzieli się tym sposobem od samego dołu, ale niekiedy w pewnej dopóro wysokości.

Wiele włosów składa się nie już z jednej, ale z wielu komórek, końcami z sobą zrosniętych; ponieważ zaś powierzchnie zetknięcia, któremi na sobie stoją lub któremi się zrastają te komórki, zdają się przerywać jednociągłość włosa tyluż przegrodami, przeto też włosy takie zowią się poprzegradzanemi. Zkądlną kształty ich są prawie takie same jak włosów utworzonych z jednej tylko komórki: stożkowate, gdy komórki stoją na sobie, zmniejszają się od dołu do góry włosa (fig. 209, 1), albo walcowate, gdy komórki mają średnicę prawie równą; albo maczugowate, gdy komórki wyższe są coraz szersze; albo wreszcie rozgałęzione mniej więcej w drzewko (fig. 210, 2). Kiedy wiele włosów wychodzi z jednego punktu, tworzą pęczek (*pili penicillati*), lub gwiazdkę (*pili stellati v. radiati*, fig. 210, 3), podobną tego jak rozchodzą się ukosule, lub równoległe względem powierzchni naskórka. Ostatnie cechują całe rodziny roślin (np. słazowatych). Komórki połączone z sobą końcami, mogą pojedynczo wzięte, nie posiadać w całej swej długości, średnicy równej, lub stopniowo się zmniejszającej, lecz mogą zwęzać się albo w środku, albo, co częściej

209. Włosy utworzone z pojedynczych komórek wychodzących z naskórka. — 1. Włos prosty. — 2. Włos walcowaty wzięty z gatunku *Sisymbrium sophia*. — 3. Włos gałęzisty wzięty z liścia gatunku *Arabis alpina*.

na kończynach swoich, co nadaje włosowi postać małego różańca (*p. moniliformes*; fig. 210, 4).



210.

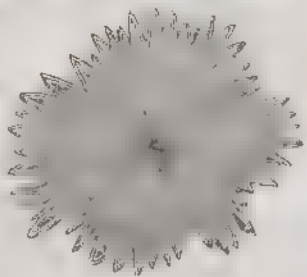
Włos złożony niezawsze powstaje z jednego rzędu komórek, ówsem czasami widzieć można wiele takowych rzędów w jednakowej wysokości obok leżących. Jestto pierwsze przejście do kolca, który się jednak tém różni, że wyrasta z głębszej warstwy.

Badanie za pomocą szkła pokazuje, że komórki włosów składają się z podwójnej błony. To dlatego, że naskórek, jakżeśmy to widzieli (§ 48. fig. 93) powłoczy włosy, równie jak resztę naskórka, tworząc tylż pochewkę, przez co błona właściwa każdego włosa przyodziana jest drogą zewnętrzną.

§ 242. Włosy rozbiegające się nakształt promieni z jednego punktu, zrastają się niekiedy z sobą, zapewne za pomocą naskórka, który powłoczy cały ich ogół, a wtedy, zamiast

210. Włosy złożone, utworzone z wielu komórek. — *a* Naskórek, z którego włos wychodzi. — 1. Włos poprzegradzany prosty, wzięty z łodygi przestępu zwyczajnego (*Bryonia alba*). — 2. Włos gałęzisty, wzięty z kwiatu rośliny *Nicandra anomala*. — 3. Włos gwiazdkowy, wzięty z łęcia topolówki różowej (*Althaea rosea*). — Włos paciorkowaty, wzięty z firletki płomieńczyku (*Lycium chalcidonicum*); powierzchnia jego cała najeżona jest małemi chropowatościami.

gwiazdy, tworzą rodzaj blaszki błoniastej (fig. 211), połączonej środkowym tylko punktem z powierzchnią, która je nosi i oddzielającej się z łatwością, jak owe maleńkie łuszczyki, które się odłupują od skóry. Włosy takie nazwano *łuszczkowatemi* lub *tarczowatemi* (*p. squamosi* v. *scutati*, albo też pojedynczym, z greckiego wziętym wyrazem *leptis*). Posiadają one zwykle świetny, a czasami jakby metaliczny połysk, jak np. w liściach przewierzbliwaty (Elaeagneae).



211.

Obok tych, wspomnieć należy o innych rozszerzeniach łuszczkowatych lub błonowatych, które zamiast siedzieć na powierzchni rośliny środkiem, przylegają do niej całym, najszerszym swoim brzegiem. Są to jakby zagłębienia naskórka, albo raczej jakby włosy złożone, powstałe ze złączenia znacznej liczby komórek, i rozciągnięte w szerz, zamiast w podług. Nazwano je *pąkoluszczykami* (*pili ramentacei*, lub jedynym wyrazem *ramenta s. ruginellae*). Znajdujemy je bardzo rozwinięte, na ogonkach i blaszkach liści wielu paproci. Barwa ich staje się zwykle brązową.

§ 243. Rozumié się, że włosy będące tylko komórkami przedłużonemi i wystającymi nad linie, napotykają się wszędzie, gdzie wystawanie to jest możliwe; w istocie też znajdujemy je w wydrążeniach wewnętrznych niektórych roślin, np. w przerwach łodygi lub ogonku grzybienia i innych roślin wodnych. Jednakże to tworzenie się wewnętrzne jest właściwie raczej wyjątkiem tylko. Najpospolitej zaś znajdujemy je na naskórku rozmaitych części roślinnych, szczególnie na częściach wystawionych na powietrze, lubo dają się niekiedy widzieć i na takich, które spod jego wpływu są osłonięte, jak np. na nasionach, lub na powierzchni wnętrza komor owocu, który je zawiera, tudzież dość zwykle na młodych korzeniach, jakżeśmy o tem gdzieś indziej już mówili (§ 115).

211. Łuszczyka, czyli włos tarczowaty, wzięty z liścia rokitnika (*Hippophae rhamnoides*).



W znacznej liczbie znajdują się częstokroć na gałązkach i liściach, na tych zaś ostatnich daleko częściej i obficie na powierzchni dolnej; na nerwach i ogonkach. Obecność ich i czynności, zdają się stać w stosunku z młodością tychże części, z przypływem soków, któremi podówczas są napełnione, i z żywocią parowania, które się oczywiście z okolicznościami temi łączyć musi, a które powściągać jest jak się zdaje przeznaczeniem włosów. Niezawsze powstają coraz nowe włosy, w miarę jak powierzchnie powiększają się w skutek rozszerzenia części, które się już starzeją. Włosy tworzące zrazu gęstą powłokę na naskorku, oddalone od siebie powiększającemi się przestrzeniami, pokrywają go w końcu tylko niedokładnie. To jest przyczyną, że włosy tak liczne na młodych pędach, zdają się znikać, skoro te rozwinię do pewnego stopnia. Czasami oddzielają się rzeczywiście lub usychają, i rzadko tylko znaleźć je można na korze wyrosłych gałęzi roślin drzewnych.

§ 244. Wymieniliśmy najpospolitsze kształty włosów nważanych pojedynczo. Zwykle w opisach wspomina się o tych tylko, które można spostrzedz gołym okiem, lub za pomocą szkła powiększającego, tak, mówimy o włosach pojedynczych, lub tym albo owym sposobem rozgałęzionych, nie wglądając w to, czyli są jedno, czy wielokomorkowe; co też w istocie nie zdaje się być rzeczą wielkiej wagi, ponieważ można znaleźć obadwa te rodzaje, jeden obok drugiego.

Za to przy opisie, staramy się oznaczyć powierzchnowość, jaka powstaje z połączenia nmię, lub więcej licznych włosów na jakiej części roślinnej; wypada zatem dać poznać głównejsze odmiany, jakie się pod tym względem spostrzegać dają, tudzież wyrazy używane na oznaczenie takowych. Wyrazy te, są następujące:

*Gładki* (glaber), oznacza stan powierzchni wcale огоłoconej z włosów. *Gładzisty* (zglabraty), pozbawiony włosów.

*Włosisty* (pilosus), opatrzone włosami.

*Omszony* (pubescens), opatrzone włosami miękkimi, dość krótkimi i dość rzadko osadzonemi, słowem, jakby meszkiem (*pubes*), który porównać można z meszkiem brody młodzieńca.

*Kosmaty* (villosus), pokryty długimi, miękkimi, nieco krzywymi włosami.

*Jedwabisty* (sericeus), pokryty włosami leżącymi, cienkimi, mającymi mniej więcej świetny połysk.

*Szorstki* (hispidus, hirtus), najeżony włosami tęgimi, nieleżącymi.

*Kudłaty* (hirsutus), trzyma środek między szorstkim a kosmatym.

*Aksamitny* (velutinus), pokryty puszkami krótkimi, rzadkimi jak aksamit.

*Płsniowaty* (tomentosus), pokryty włosami kędzierzawymi jak bawełna, spletanymi jakby w pilsń (*tomentum*); taki stan wynika w ogóle z nagromadzenia włosów pędzących, lub promienistych.

*Włnisty* (lanatus, lanuginosus), pokryty włosami długimi, miękkimi, pokrzyżowanymi jak wełna.

*Tarczkowłosisty* (lepidotus), pokryty tarczami łuszczkowymi.

*Łuszczkowaty* (ramentaceus), z porożrzecanymi łuszczkami.

Jeżeli włosy, uważane nie już na powierzchni, ale na jej brzegu, za który przechodzą, są dość tegie i nieco oddalone od siebie, nazywają się *rzęsami* (ciliae); jeśli siedzą kępami, biorą nazwisko *brody* (barba), z kąd przymiotnik *brodaty* (barbatus).

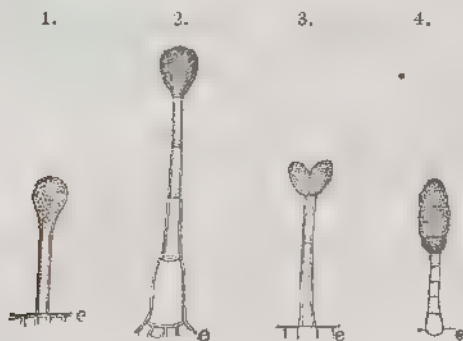
Nie ma potrzeby określać odleń, które się wyrażają przymiotnikami zdrobniałymi: *glaberrimusculus*, *pilosiusculus*, *villosiusculus*, *tomentellus*, *hispidulus*, *ciliolulatus*, oznaczającymi stan powierzchni, na której włosy są względnie krótsze, rzadsze i t. d.

#### GRUCZOŁY (*glandulae*).

§ 245. Nazywamy gruczołem, u roślin, jak i u zwierząt, przyrząd zawierający płyn osobnego przyrodzenia, różny od tych, które w reszcie ciała są zawarte; płyn, który w skutek czynności narzędzi składających przyrząd zostaje *wydzielanym*, to jest otrzymywanym z istot zostających w związku z owymi narzędziami. W roślinach czynność tę podejmuje zawsze tkanka komórkowa, która się niczem nie różni od tkanki o jakiej mówiliśmy poprzednio. Rozpoznajemy ją tylko przez

jéj zawartość, gdyż z kształtu 'niepodobna wnosić o jéj działalności; dlatego téż narzędzia, uważane dzisiaj za gruczołowe, były długo zamieszane z innymi, które nie wydzielają żadnego szczególnego płynu, np. tak nazwane włosy gruczołowe z właściwemi włosami.

§ 245 a. **Włosy gruczołowe.** - Te włosy wydzielające posiadają nawet niekiedy jeden z kształtów, jakiesmy dopiero



212.

widzieli, a to bez najmniejszej odmiany. Nie spostrzegamy w nich żadnej różnicy, prócz płynu zbierającego się w ostatnich komórkach i wysarżającego się ztamtąd. Częściej jednakże własność wydzielania połączona jest z małą zmianą postaci, zwykle ze zgrubieniem wierzchołkowém. Jeśli włos składa się z jednej tylko komórki, ta albo rozszerza się w całej swéj

212. Włosy gruczołowe — e Naskórek, z którego włos wychodzi.

1. Włos utworzony z jednej komórki, wzięty z *Sisymbrium chilense*

2. Włos złożony z wielu komórek, a zakończony jedną z nich, wydzielającą, wzięty z szyjki większego (*Antirrhinum majus*).

3. Włos złożony z wiel. komórek, a zakończony dwiema wydzielającemi zrosniętymi z sobą, wzięty z szypułki bazanowcu pospolitego (*Lysimachia vulgaris*).

4. Włos złożony z wielu komórek, zakończony kilk. takowemi, wydzielającymi, zrosniętymi końcami, wzięty z kulkę goździkowego (*Geum urbanum*).

rozległości (<sup>1</sup>), albo tylko w wierchołka, a to kulisto, jajowato, lub maczugowato (fig. 212, 1); jeśli zaś składa się z wielu komórek, wtedy zawsze najwyższe z nich są wydzielającymi, a to albo sama tylko ostatnia (fig. 212, 2), rozszerzona w jedną z dopiero przytoczonych postaci; albo też kilka wierchołkowych, umieszczonych czyto końcami na sobie (fig. 212, 4), czy też w jednej wysokości po dwie obok siebie, (fig. 212, 3), czyli wreszcie po cztery ułożone w krzyż i t. d., albo na koniec wiele, połączonych w jedną bryłkę, która stanowi nabrzmiłość włosa. Inne komórki leżące pod tamtymi, są zwykłej budowy i przytwierdzając gruczoł jedno lub wielokomorkowy do naskórka, podnoszą go w górę i stanowią jego trzonek.

§ 215 b. Za wcale odmiennie zbudowane uważano włosy parzące (setae urentes), których okłócie sprawia dojmujące świeżbielce: np. u pokrzywy. Przypuszczano, że płyn wydzielony zostaje w kupce komórek gruczołowych, ukrytej pod naskórkiem, i że ze środka tej kupki wyrasta włos, przez którego kanał jad przechodzi i wylewa się w ranę, właśnie jak w zębie żmij, zawierającym kanał, który spółniczy z małym gruczołem leżącym u spodu zęba; lecz rzecz ma się wcale inaczej. Włosy pokrzywy (fig. 213), ożwi (Loasa), niektórych obrzydliwców (Jatropha), składają się wszystkie z jednej tylko komórki stożkowatej, długiej i tęgiej, rozszerzonej u spodu jakby w cebulkę (b) i zakończonej z drugiej strony małym guziczkiem, prosto lub nieco z boku sledzącym (s). W tejto komórce tworzy się płyn piekący; a kiedy takowa utkwł w skórze, łamiąc się, zostawia w niej kończynę swoją nie



(1) Do takich gruczołów ograniczających się na jednej tylko powierzchowności komórce, i prawie bezczonkowych, należy także żółtawe zaroszenie, znane pod nazwą goryczy chmielowej (lupulinum), która się tak obficie znajduje rozrzucone na liściach, przykwiatkach i kwiatach chmielu. Są to pecherzyki pojedyncze, wypełnione płynem i pierwiastkami żywicznymi, guziczkiem, który w końcu twardnieje i same tylko pozostają, a w których zawarto są własnoci, dla jakich roślina ta jest powszechnie używana.

218. Włos pokrzywy zwyczajnej (Urtica dioica), stożkowaty, zakończony nabrzmieniem s, czyli guziczkiem, u spodu cebulkowato rozszerzony b.

łatwą do wydobycia, z powodu owego guziczka. Ztąd podwójna przyczyna drażnienia: obecność ciała obcego i szczególna własność jego zawartości.

§ 245 c. Liczono także do włosów parzących, godne uwagi pod względem postaci swój, włosy niektórych nagwiazdek (np. *Malpighia urens*, *fucata* i t. d., fig. 211); sąto jakby długie, bardzo wąskie czółenka, środkowym punktem do liścia



214.

przylwierzzone. Punktwi temu odpowiada otwór okrągły, prowadzący do kanału zajmującego wnętrze włosa, i zatkanego maleńkim gruczo-

łem (*g*), leżącym tuż pod naskórkim liścia. Mniemano, że włos taki, utkwivszy w skórze, wylewa w nią płyn wydzielony w gruczołku. Lecz włos ten, nadzwyczaj tegi i posiadający niezmiernie grube ściany, nadewszystko na obu dwu swych końcach, nie jest czczy w tém miejscu. i nie przyłamuje się w ranie, o czém się łatwo, wyjawszy go przekonać; nie może przeto wlewać w ranę płynu, i drażni tylko jako zwykły cierń: drażnienie ustaje natychmiast po jego wyjęciu. Nadano włosom tym leżącym, osadzonym środkiem swym na gruczole, nazwę włosów czółenkowatych (*p. malpighiacei*), i często mieszano je z innemi włosami leżącemi, mającemi postać czolna; lecz nieobecność gruczołów w tych ostatnich, stanowi ważną między nimi różnicę.

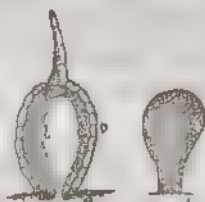
§ 246. Gruczoły właściwe. — Przejście od włosów gruczołowych do samych gruczołów, jest prawie nieznaczne. Mając przed sobą kupkę komórek wydzielających bez trzonka, lecz zwężoną przy nasadzie i siedzącą w naskórku, nazwiemy ją włosem złożonym beztrzonkowym? czy też gruczołem powierzekowym krótko-trzonkowym? Lecz wszakże nazwisko mało tu znaczy; w podobnych przypadkach spostrzedz się dają dwie nieco ważniejsze odmiany: 1<sup>o</sup> gruczoł jest wydrążony

Spód ten otoczony jest komórkami naskórka us., który się w tém miejscu podnosi, stanowiąc podpórę włosa. W wydrążeniu włosa widać strumyczki istoty ziarenkowatej *ff*.

214. Włos *p* z *Malpighie fucata*, na kawalku naskórka *e*. *g* Gruczołek łączący je z sobą, przez zagłębienie się częścią w naskorek, częścią w otwór leżący w środku włosa



wewnątrz, a ścianę jego stanowi jedna tylko warstwa komórek (fig. 215): 2<sup>o</sup> gruczoł jest mięszczy, nieposiadający wewnątrz żadnej przerwy. Znajdujemy też stopniowe przejścia od tego trzonkowego gruczołu (fig. 216) do innych, które przytwierdzone są szeroką podstawą, nakształt brodawki. Tak, w różach, jeżynach, znajdujemy gruczoły, których wierzchołek jest mało co szerszy od podstawy.



215.

216.

§ 246 a. W innych razach, gruczoły leżą wewnątrz miększu korowego, je jednakże zwykle nie głęboko, owszem tuż pod naskórkiem; a nawet i wtedy nierzadko wystają na zewnątrz, powleczone samym tylko naskórkiem, niekiedy cokolwiek zmieniionym, który się okłada według ich powierzchni. Czasami naskórek przerwany, otacza wokoło odkrytą część wyższą gruczołu.

§ 246 b. Pomiedzy temi wewnętrznemi gruczołami, zasługują na oddzielną uwagę te, które nazywano *pecherzykowatemi*, a które opatrzone ścianami przezroczystemi, wydzielając olejek lotny wcale, lub prawie bezbarwny, wydają się kropkami przezroczystemi, na zieloném tle liścia, jeśli na takowy patrzymy obróciwszy go ku światłu. Liście święto-janiskiego zielela, pomarańczy, mirty, ruty (fig. 217), dostarczają znanych każdemu przykładów i mogących posłużyć do tych poszukiwań. Widzieć tu można, że kropki te przezroczyste, składają się z kuku komórek *g*, większych od komórek



217.

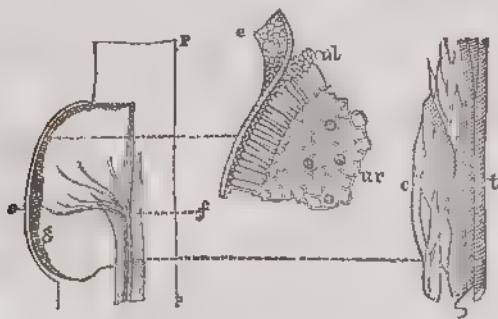
215. Gruczoł wzięty z szypułki dyptanu białego (*Dictamnus albus*), rozcięty pionowo dla pokazania wnętrza *l*, napełnionego zielonym olejkiem. Ścianę wydrążenia stanowi jedna warstwa komórek *e* napełnionych sokiem różowym. — *e* Naskórek.

216. Gruczoł wzięty z róży stolistnej. — Gruczoły te miewają rozmaite postacie. — *e* Naskórek.

217. Gruczoł pecherzowaty z liścia ruty (*Ruta graveolens*). — *g* Gruczoł utworzony z dużych przezroczystych komórek, oddalonych i zostawiających przerwę między sobą i przewieś środkową *l*. — *e* Naskórek powierzchni górnej liścia. — *uc uc* Komórki podłużne lub innych kształtów, napełnione zieloną substancją tworzącą miąższ liścia.

tkanki otaczającej *uc* i wietko z sobą spojenych. Niekiedy nawet jedne oddalają się od drugich, zostawiając pomiędzy sobą przerwę *l*, w której zbiera się płyn. Tote gruczoły tworzą prawie całą skórę owocną pomarańczy. Na białych kwiatach téjże, widzieć je także można w postaci kropek zielonawych, co dowodzi, iż płyn jest barwnym, pomimo swój przezroczystości.

Zawierałniki soków właściwych, gum i żywic, uważane za utwory wcale różne od gruczołów, są przerwami wysłanemi warstwą odrębnych komórek, w których się wyrabia, i z których się wysącza płyn owych zawierałników, zbliżających się zatem bardzo do gruczołów pęcherzykowatych i różniących się tylko położeniem daleko głębszém.



218.

§ 246 c. Po największej jednakże części, gruczoły wewnętrzne są, przeciwnie jak w dotąd przytoczonych, ciemniejsze i utworzone z komórek, daleko mniejszych od otaczającej

218. Przecięcia pionowe gruczołu wziętego z podstawy ogonka jednej z nagwiazdkowatych (*Heteropterys chrysophylla*). — *p* Część ogonka, — *g* Gruczoł z tymże zrośnięty, pokryty naskórkiem *e*. — *f* Wiązka naczynna, która idzie wzdłuż gruczołu i zdaje się udzielać mu kilku odnóży. — Obok przedstawiono małe części tych samych narzędzi bardziej powiększonych: 1<sup>o</sup> części tkanki gruczołowej z naskórkiem *e*, komórkami wewnętrznymi okrągłymi *ur*; z tych niektóre zawierają kryształki; komórki zewnętrzne długie i nitkowate *uk*; 2<sup>o</sup> część wiązki włóknonaczynnej utworzonej w środku z cewek wężownicowych *t*, ku zewnątrz zaś z komórek drobnych, podługnych *c*.

tkanki, ściśle z sobą zrosniętych, i nie zostawiających w środku odbieralnika. Najwięcej jeśli pomiędzy nimi utworzy się kilka przerw przypadkowych. Niekiedy, jak to przynajmniej spostrzegamy w nagwiazdkowatych (fig. 218), całą powierzchnią gruczołu otacza warstwa komorek *ul*, zupełnie różnych od leżących wewnątrz *ur*. Są to jakby włoski tępe i bardzo cienkie, które powiększają powierzchnią gruczołu, powłócząc ją na kształt aksamitu.

§ 246 d. Istota wyrobiona w gruczołach, bywa albo płynną, albo dość gęstą, i posiada rozmaite własności, podług roślin, w których się tworzy. Widzieliśmy, iż zbiera się wewnątrz komorek ją wydzielających, albo też w przyległych zawieralnikach. Często wysąca się na zewnątrz, czyto że sama powierzchnia zewnętrzna jest wydzielającą, czyli też co prędzej, że przecieka przez ściany komorek. Wtedy, zostając w zetknięciu z powietrzem, zmienia często swe przyrodzenie, gęstnieje, i w tym stanie znajdujemy ją zwykle na powierzchni roślin.

§ 246 e. Upatrywano pewnego związku między gruczołami a cewkami węzownicowemi, i sądzono nawet, iż te wchodzą w skład gruczołów doskonałych. Powiedzieliśmy wyżej, iż tkanka gruczołowa jest wyłącznie komórkową. Niemniej jednakże jest prawdą, że cewki znajdują się częstokroć w pobliżu i przechodzą jeśli nie przez nie same, to przynajmniej przez tkankę otaczającą (fig. 218 *f*). Czasem nawet można widzieć, iż dochodzą aż do podstawy gruczołów trzonkowych: np. u roślinki (*Drosera*). Mają one w istocie coś wspólnego w swych czynnościach, lub jestże to przyrodzonóm następstwem, jednoczesnego rozwijania się tych dwóch rodzajów narządów w częściach młodych i takich tylko, które w ciągu jednego roku powstają, dlaczego też mogą się często znajdować obok siebie?

## CZYNNOŚCI NARZĘDZI ROŚLENIA.

§ 247. Rozbióraliśmy narzędzia rośliny od pierwszego ukazania się jęj w postaci zarodka, aż do utworzenia się kwiatu. Ponieważ wszystkie te narzędzia, które nas dotąd zajmowały, biorą udział w życiu właściwem rośliny, której część składają; przeto odrożulamy je pod zbiorowem imieniem *narzędzi roślenia*, od narzędzi *odradzania* (reproductionis), które w kwieciele, przyczyniają się do wydania nowych zarodków, przeznaczonych żyć z kolei swoim własnem życiem, przebiegając w stopniowem rozwijaniu się też same koleje. Zanim przystąpimy do badania tego nowego rzędu narzędzi, wypada dla uzupełnienia historii pierwszych, uważanych tu dotychczas pod względem organograficznym. to jest pod względem ich budowy, postaci i uszykowania, uważać je teraz pod względem fizjologicznym co do ich czynności, co do ich działania żywotnego.

§ 247 bis. Śledziliśmy już (§ 32—35) pierwsze zmiany, jakim podlega młoda, samodzielnie żyć zaczynająca, czyli jednem słowem, wschodząca roślina. Kiedy się wschodzenie skończyło, roślina stoi częścią swoją niższą, to jest korzeniami w związku z ziemią; wyższą zaś, to jest łodygą i liśćmi w związku z powietrzem. Korzenie ssą płyny z ziemi, lub z innego jakiegokolwiek wilgotnego środka, w którym się znajdują; czynność ta zowie się *wssysaniem* (absorptio). Płyny wszedłszy w roślinę, przebiegają tkanek jej we wszystkich kierunkach, gdyż, jak widzieliśmy (§ 17) sposoby spólniczenia, są ktemu wybornie przyrządzone: oznaczamy to wyrazem *krążenie* (circulatio), wziętym z zoologii, chociaż u zwierząt czynność ta odbywa się za pomocą sił i sposobów wcale odmiennych. Płyny nieprzerobione noszące imię oskolnicę, zmieniają się w swędrodze, szczególnie zaś przy powtórzeniu części roślinnych, zostających w zetknięciu z powietrzem: wpływ powietrza na oskolnicę, stanowi *oddychanie* roślin (respiratio). Oskolnica przerobiona w ten sposób, staje się zdolną do żywienia tkanek, to jest do umacniania za pomocą cząsteczek podobnych, narzędzi już istniejących, tudzież do nistaczania innych narzędzi tegoż samego przyrodzenia: ztąd wynika *żywienie* (nutritio) czyli

*przypodobnienie* (assimilatio). Na niektórych jednakże miejscach wytwarza istoty mniej lub więcej odmienne, czyli przeznaczone do szczególnego użytku, czyli też odłożone na stronę do późniejszego wyrobienia, czyli wreszcie nieużyteczne a nawet szkodliwe dla rośliny, która je oddała z tkanki żyjącej. Są to *wydzieliska* (secretiones), które w ostatnim przypadku zowią się *wydalalnemi*. Taki jest ogół czynności rośnięcia w spólnych roślinie i zwierzęciu. Poznawszy je szczegółowo, będziemy mogli rzucić oko na różnice, jakie się przedstawiają w obu państwach jestestw ustrojnych.

## WYSYSANIE KORZENI

§ 248. Widzieliśmy (§ 115), że korzenie pokryte są jednociągłą warstwą komórek bez otworów. Jakimże sposobem płyn zostający z nimi w zetknięciu może w nie wejść, i jak z nich, przejdzie we wszystkie inne wydrążenia, znajdujące się w tkance roślinnej, i poprzędzielane od siebie cienkimi błonami? Błony te, przepuszczają wprawdzie płyny, lecz, aby takowe mogły przejść przez nie, potrzeba do tego pewnej, dostatecznej siły. Otóż, tak nazwana przez Dutrochet'a i od niego wybornie opisana siła *imkiania* (endosmosis), wystarcza nie tylko do objaśnienia wysysania odbywającego się w korzeniach, a następnie i w dalszych komórkach, lecz nadto pozwala zdać sobie sprawę z jednej części krążenia, które bez tego odkrycia, byłoby wcale niewytłumaczonem.

Jeśli zanurzymy w czystą wodę pęcherzyk, zrobiony czyli z błony zwierzęcej, czy z roślinnej, (np. ze skórki truszczeliny [*Cotulea arborescens*]), zawierający płyn gęstszy, np. roztwór cukru lub gumy; oba płyny będą się chętnie zrównoważać co do gęstości, w skutek czego, przez ścianę pęcherzyka przechodzić będzie na zewnątrz woda czysta do roztworu gumy lub cukru, ku wewnątrz zaś roztwór rzeczony do wody czystej. Lecz nie z równą łatwością i prędkością oba płyny przenikają przez błonę, rzadszy bowiem przechodzi prędzej niż gęstszy. Tym sposobem wewnątrz pęcherzyka więcej wody przybywa niż ubywa, zewnątrz zaś więcej jej, niż przybywa. Złąd musi wynikać różna wysokość wzniesienia się obu płynów; ten z nich, który jest zawarty w pęcherzyku, musi się coraz bardziej podnosić, co dopóty trwa, dopóki oba, w sku-



tek tej ciągłej wymiany, nie nabędą równej gęstości. Przystosowawszy do pęcherza rurkę pionową (fig. 219), podzieloną na stopnie, można obliczyć prędkość i siłę wznoszenia się płynu. Jeżeli zamiast prostej użyjemy rurki dwa razy skrzywionej, w której średniemu ramieniu znajduje się rtęć (merkurjusz); ta wstępując w ramię zewnętrzne oznaczone stopniami, pokaże nam wysokością swego słupa, jaki opór przecięć musiał słup roztworu cukru. Podobne doświadczenia przekonują nas, że prędkość i siła *wonikania* idą obok siebie, że obie są znaczne, a działanie ich trwa dość długo. Roztwór jednej części cukru w dwóch częściach wody, podnosi słup rtęci w przeciągu dwóch dni, przeszło na metr; a po upływie tego czasu, zawiera zaledwie trzy części wody na jedną część cukru.



219.

§ 249. Wsyanie korzeni jest przeto łatwem do wytlumaczenia. Komorki tworzące ich tkankę, są wypełnione sokami gęstszymi od wody, którą ziemia jest napojona, a która wnika przez ich błony, powiększa ilość płynu zawartego w ich wnętrzu, zmniejszając zarazem jego gęstość, i następnie w tenże sam sposób przedochodzi do komorek wewnętrzniejszych. Myliłby się, ktoby sądził, że pomoże żywieniu się rośliny, dostarczając jej żywności gotowej, zanurzając np. jej korzenie w roztwór cukru, gdyż przez to przeszkodziłoby wnikaniu, a przeto i wsyaniu.

§ 250. Na jakichżeto punktach korzenia wsyanie najczynniej się odbywa? Doświadczenie uczy, iż właśnie na ostatnich, najswieżej powstałych odnóżkach, na ich kończynach i nitczkach, lub w czubie korzeniowym. Jeśli takowy posiadają. Wiadomo, iż aby sobie zapewnić żądany skutek przy przesadzaniu roślin, należy zachować w całości ile można najwięcej tych nitek, utrzymując je w stanie dla nich zwyczajnym, to jest w stanie wilgoci i wypełniena sokami. Widzieliśmy (§ 115), że ostatnie odnóżki korzem pokrywają się w początku miękkimi włosami, które jak się zdaje, służą do powiększenia ich powierzchni, a zatem i punktow, na których się odbywa wsyanie. Jednakże postrzeżenie uczy, że czynność stron bocznych

korzenia jest bardzo słabą w porównaniu z czynnością samych jego kończyn. W istocie, umieściwszy wszystkie korzenie rośliny nieco ponad wodą, tak, iż tylko ich kończyny będą zanurzone, działalność roslin przekaże nam o bardzo czynnie odbywającym się wysysaniu. Przeciwnie, zanurzwszy też same korzenie tak, iż całe będą w wodzie prócz tylko samych kończyn, które utrzymywać będziemy ponad wodą, roślina nie ustanie wprawdzie w zupełności, ale będzie słabiej: ztąd wiado, iż wysysanie odbywa się wprawdzie, lecz już nie dosyć wystarczająco.

Powtórzyliśmy (§ 114), iż korzenie i wszystkie ich odnogi przedłużają się wyłącznie na swych końcach, które zatem przez cały ciąg działalności rosliny, znajdują się w stanie tkanki świeżo powstającej. Te więc kończyny korzonkowe, wciągają wilgoć otaczającą, nie, jak mniemano, z powodu szczególnej odmiany tkanki wzdłuż i działającej na sposób gąbki, ale dlatego, iż komórki ich świeżo powstające, a jako takie, napełnione już sokami gęstymi, posiadają warunki najprzystajniejsze wnikaniu. Nie mają one jeszcze łaskorka, który własnie powstaje ponad niemi, tamże wysysanie, ponieważ wstępującego jest suchszą i mniej przepuszczającą płyn.

§ 251. Płyn otaczający, wysysany bywa tem łatwiej i w tem większej ilości, im jest rzadszy. W ziemi, woda zawiera w roztworze rozmaite rozpuszczalne istoty, które się tamże znajdują i które różnią się według gatunku ziemi. Rozpuszczenie tych istot musi być zupełnem; bo gdy są tylko zawieszone w wodzie, nie mogą przenikać błon, choćby były najmniejszych. Zmieszawszy z wodą proszek jak można najdrobniejszy, najmniej dający się uznać w dotknięciu, lecz nierozpuszczalny, jak np. proszek węgla, i poddawszy tę mieszaninę do wysysania korzeniom, obaczymy, iż tylko woda w nie przejdzie, wszystek zaś węgiel pozostanie zewnątrz i ani odrobinki jego nie znajdziemy w roślinie. Toż samo dzieje się ze wszystkimi prawie roztworami barwnymi: woda, przechodząc w kończyny korzonkowe, osadza na powierzchni tychże wszelką istotę barwiącą.

§ 252. Starano się przekonać, czyli owa wysysająca powierzchnia może objawiać działanie jakie żywotne, czy służy jej dowolność wyboru w przyjmowaniu istot, jakie się jej nadarzają; odpowiedź była przeczącą: ponieważ roślina wysysa wiele roztworów szkodliwych dla siebie, które niszczą jej życie, skoro

się tylko wewnątrz dostaną. Znany jest jednakże jeden przypadek przeciwny, to jest, że roślina żywiona roztworem wodnym saletranem stroncjanym, wsysa wodę, sól zaś zostaje w zupełności na zewnątrz. Jak gdyby była tylko zawieszona w wodzie. Co się tyczy doświadczeń Saussura, z których dowiadujemy się, że dostarczając roślinie pewnych rozpuszczonych istot, ilość wessanej wody jest stosunkowo większą od ilości istoty w roztworze będącej, lub że z dwóch istot rozpuszczalnych w tej samej wodzie, jedna przemika w większej ilości niż druga; on sam wyciągnął z nich bardzo roztropny wniosek, sądząc, że się to dzieje nie z przyczyny żadnego powinowactwa, lecz w stosunku stopnia rzadkości lub lepkości rozmaitych istot. Przyznawał on gęstości cedzidła utworzonego tu przez błonę roślinną, wypadki owe, których przyczyną daleko jeszcze silniejszą jest wnikanie.

## KRAŻNIENIE.

§ 253. **Oskólnica** (sok wstępujący). — Płyny dostawszy się z ziemi w korzenie przez kończyły tychże, przechodzą podobnież w komorki bezpośrednio wyższe, a z tych w leżące jeszcze dalej. Tym sposobem wznosząc się coraz wyżej w korzeniu, dostają się do łodygi, w której ich ruch wstępujący nie ustaje. Można bowiem porównać roślinę z przyrządem endosmotycznym, w którym ziemia zastępuje miejsce zawieralnika napełnionego wodą; przyrząd zaś ten, tem jest działalmiejszy, że część jego stojąca nad zawieralnikiem, nie jest rurką próżną i nieczynną, ale tkanką napełnioną licznymi zasobami istot podobnych do tych, które właśnie wywołały działanie korzeni, tak, iż działanie to nie tylko że nie ustaje, ale utrzymuje się i odnawia na każdym punkcie. Płyn nie traci tu jak w powyższym doświadczeniu, gęstości swojej w miarę tego, jak ilość jego się zwiększa; i jak się skutkiem tego wznosi; owszem, działając na istoty, jakie na swej drodze napotyka, rozpnszcza część tych, które były w stanie statym, a przeto coraz bardziej gęstnieje. Zmieniały tym sposobem od czasu jak wszedł w roślinę, przybiera nazwę oskólnicy. Jeśli ponawiercamy dość głęboko pień drzewa w różnych wysokościach, a zastosowawszy do każdej z dziur rurkę, zbierać będziemy osobno oskólnicę wypływającą z tych różnych kanałów, przekonamy się, iż ona tem jest gęstsza, z im

wyższego miejsca pochodzi; obaczmy później, jakie zmiany zachodzą w jej składzie i jak się o tem przekonać można.

§ 251. Dotąd mówiliśmy tak, jak gdyby roślina składała się wyłącznie z samych tylko komórek, co w istocie zdarza się w niektórych roślinach. Jednakże wiemy, że części w roślinach liściennych, liczne naczynia ukazują się wprost tej tkanki komórkowej i przybierają kierunek osi. Łatwo pojąć, o ile wstępowanie oskolinicy partej ciągle od dołu, musi być przyspieszonem w tych długich kanałach, w których nie znajduje zawad, i jak zatem prędko takowa przebiegać może znaczne odległości, któreby idąc z komórki do komórki, powoli tylko przebyć mogła.

Uwazmy teraz, że środek korzeni zajmują wiązki naczyń, które dochodzą aż do kończyn, na których wysysanie się zaczyna. Płyn więc wessany spotyka prawie od razu tę łatwą drogę, i bez wątpienia, w tem leży także jedna z przyczyn, dla których skutek wysysania kończynami, jest daleko prędzsy i daleko rychlejszy widzieć się daje na reszcie rośliny.

§ 255. Fizyka uczy, że w rurkach nadzwyczaj cienkich, nazywanych włoskowatymi, ściana wewnętrzna kanału, wywiera na płyn w tymże zawarty rodzaj przyciągania, które niszczy w części wpływ ciężkości i spowoduje tem samem wznoszenie się płynu nad równią, na którejby się w innym razie zatrzymał. Po większej części naczynia roślinne, dla swej cienkości są takimi rurkami włoskowatymi, i wywierają na ciecz zawartą wpływ, w skutek którego takowa wstępuje do pewnej wysokości, a przez co naturalnie zwiększa się działalność wnikania. Zanim to ostatnie zostało poznaniem, przyznawano wpływowi włoskowatości największą część popędu podnoszącego oskolinicę, nie mogąc jednak objaśnić tym sposobem wszystkich temu towarzyszących zjawisk.

Zauważywszy w wodę lub inny płyn dostatecznie rzadki, koniec gałązki świeżo odcinanej, płyn ten wchodzi przez otwory naczyń i wznosi się w skutek włoskowatości aż do pewnego punktu. Rozumiemy się, iż przytem odbywa się także i wnikanie wskroś ścian naczyń i komórek otaczających, tak, iż ten koniec odcięty, zastępuje poniekąd wysysanie korzeni. Dlategoto przesadzając roślinę, której nitki i kończyny korzonkowe zeschnięte, nie są zdolne do wysysania, co tak często się zdarza przy przesadzaniu; ogrodnicy starają się odświeżyć korzenie,



to jest pociąć je przy miejscach, w których świeżość ich i żywotność zachowuje się jeszcze. Ta sama przyczyna pozwala rozmnażać rośliny przez *wtłkanie* (*bouture*): dosyć bowiem utkwic w środku dostatecznie wilgotnym, koniczynę gałązki, a ta ssie powierzchnią odciętą sok, któremi żyć może, dopóki nie wyda korzeni przybyszowych i nie znajdzie się przeto w okolicznościach rośliny wkorzenionej. Zachowanie świeżości bukieciów przez włożenie ich do wody, jest zjawiskiem każdemu dobrze znajomem. Dlaczego zaś we wszystkich tych doświadczeniach, końce, które stykamy z płynem, muszą być równo ucięte, objaśnia się potrzebą ochraniać otwór naczyń, który się zatyka lub ściaga, jeśli koniec odłączonym został przez urwanie lub okręcenie. Rurki włoskowate roślin przeprowadzają z taką łatwością płyn, iż takowy snadniej się do nich dostaje, niż przez ściany komorek. Mogą zatem wciągać w siebie ciecz, posiadającą w zawieszeniu istoty bardzo drobne, np. barwiące; korzystano też z tej własności przy postrzeganiu wznoszenia się oskólnicy, którą można z łatwością śledzić, skoro tym sposobem ubarwioną zostanie. Potrzeba wszakże mieć się na baczności względem wniosków jakie zład wyprowadzano, gdyż tu rzeczy nie idą zupełnie tak samo, jak w zwykłym życiu rośliny, kiedy wsysanie odbywa się za pomocą korzeni i z jednej komórki w drugą, a zarazem i w naczyniach.

§ 256. Lecz nie samo wnikanie i włoskowatość spowodują ciągłe wstępowanie oskólnicy. W rzeczy samej, łatwo jest przewidzieć, że mogłaby nadejść chwila, w której takowe wyczerpałoby cały swój wpływ, a wtedy nastąpiłaby niejako równowaga i spoczynek we wszystkich częściach płynnych rośliny, chociaż to poniekąd miéwa miejsce, gdyż po pewnym czasie trwania bardzo żywej działalności, ruch znacznie słabiej, owszem w niektórych częściach wcale zanika, jednakże nie ustaje w innych, a działanie wsysające korzeni, odbywa się w tym samym stosunku. Wiadomo, że wyrывая z ziemi roślinę, która doszła zupełnego wykształcenia, takowa krotko tylko pozostaje przy życiu; jeśli zaś zanurzymy w wodę jej korzenie czyto całe, jeśli są świeże czy też poobciane, jeśli się już zeschły, odżyje nagle od jednego do drugiego końca; znaczna wleć ilość wody została wciągnięta i przeszła od kończyny dolnej w górną, a sok zawarty w roślinie, nie był w stanie równowagi, któraby spowodowała ostateczny ich spoczynek.



§ 257. Przytoczmy tu zajmujące postrzeżenie, które się do tego przedmiotu ściąga: Pod zwrotnikami pewna liczba pnączow, mianowicie z rodzaju winobłuszczu (*Cissus*), pokrewnego z winoroślą, zawiera bardzo wiele świeżej i przyjemnej w smaku oskolnicy. Woda wyciekająca obficie z uciętych konców tych roślin, może służyć za napój; dlatego też ludzie zbierając tamtejsze lasy, ugaszają nią pragnienie: zład rośliny te, nazywane są pospolicie pnączami wodnistymi, lub pnączami myśliwcow. Gaudichaud, który w Brazylii odkrył jeden taki gatunek i nazwał go *Cissus hydrophora*, zauważył, iż jes i przecięwszy pnącz raz tylko jeden, z obu powierzchni przecięcia wypłyne mała tylko ilość cieczi, która zresztą szybko zaczyna iść w górę w części wyższej, co nas przekonywa, że naczynia wypróbuują się z dołu do góry. Wskazywało to cieczi nie może zależeć od działania korzeni, ponieważ część wyższa nie stoi już z niemi w żadnym związku, a naczynia mają zanadto wielką średnicę, aby włoskowatość mogła tu wpływ jaki wywierać. Lecz przecięwszy roślinę w dwóch różnych wysokościach, tak, iż odłączamy dość długi kawał łodygi, ujrzymy, że oskolnica wysącza się obficie na tej powierzchni przecięcia, która obroconą zostaje na dół, a przeto stosownie do praw ciężkości. Lecz widziliśmy, że w przody soki występowały wyżej, bardzo nawet szybko; to więc nie mogło się dziać w skutek siły działającej z dołu ani z boku, ale w skutek siły umieszczonej ponad przecięciem i przyciągającej płyn z góry.

§ 258. Nietrudno jest poznać tę nową siłę. Roślina w pewnej wysokości opatrzona jest mniejszą lub większą ilością pączków, które jak tylko zaczęły się rozwijać, przyciągają z łodygi lub gałęzi do której należą, istoty przeznaczone do ich żywienia, a których ilość musi stać w stosunku z gałązką, jaka w skutek tego rozwijana się ma powstać. Tymczasem ukazują się liście, rozposcierają się w powietrzu, a na powierzchni ich przesłanej małemi otworkami, odbywa się silne parowanie. Wszystko, co się tym sposobem ulatnia przez liście, a obok tego i przez młodą korę gałązki, wszystko, co użytym zostaje ku tworzeniu i żywieniu tych nowych części, wszystko to wziętem jest z ogólnej ilości płynów łodygi; a w skutek tego przy powierzchni i przy nasadzie każdej gałązki, powstają proznie, wypełniające się natychmiast odpowiednią ilością soków, które zostają odjęte łodydze i na których miejscu wstępują znów soki

przyległych części; złąd powstaje coraz dalszy bieg płyn, w kierunku wstępującym względem korzenia, którego wysanie musi wynagrodzić tę stratę <sup>(1)</sup>. Nie ma tu potrzeby objaśniać, jaki wpływ na parowanie u roślin wywiera powietrze ciepłe lub zimne, suche lub wilgotne, obecność lub nieobecność światła słonecznego, jego działanie wprostne, lub wskrós obłoków.

§ 259. Przejrzyjmy teraz i starajmy się zarazem objaśnić rozmaite zmiany, jakie sprowadza następstwo por roku, właściwych naszemu klimatowi, w tym ruchu wstępującym soków. Na wiosnę, skoro tylko nadejdzie pewien stopień ciepła, konieczny dla życia większej części roślin, a co dla jednych weześniej, dla drugich później następuje; spostrzegamy, iż pączki zostające w stanie spoczynku przez zimę powiększają się nieco, a obok tego, korzenie zaczynają także działać. Obudzenie się to życia roślinnego spowodowane jest, jak się zdaje, przez popęd, jakiego zwiększające ciepło udziela narzędziom. Jeśli gałązkę winorośli stojącej przy cieplarni wprowadzimy wewnątrz téż, pączki i liście jej rozwiną się wzbawem, gdy tymczasem gałęzie pozostałe zewnątrz, zachowają swą postać zimową. Ciepło zatem działa tu na korę i pączki, a działanie tych, obudza następnie żywotność korzeni, dobrze w przrody, zanim będą w stanie oddziaływać na gałęzie wystawione jeszcze na zimno. Działalność zatem pączków, wyprzedza, jak się zdaje, działalność korzeni, owszem, może takową pobudzić; nie

(1) Łatwo się o tej sile ssaczej pączków przekonać, zanurzając niższą kończynę galezi w płyn, którego ilość pochłoniętą w pewnym czasie obliczymy (§ 292). Nowe postrzeżenia czynione na wielką stopę, dowodzą, że skutek tej siły jest bardzo znaczny, i przechodzi nawet oczekiwanie. Bencherie, który pragnąc nadać drzewu pewną w zastosowaniu wartość swą mającą własność, chciał je zrobić wtrwalszém, twardszém, giętszem, lub niepalném, barwił je rozmaicie welling upo lobami; starał się wprowadzać w jego tkankę takie roztwory, któreby łącząc się czyto z samą istotą roślinną, czy też z innemi, później wprowadzonymi roztworami, zmieniały przyrodozienie tkanki, stosownie do zamierzonego celu; powziął szczęśliwą myśl użycia ktemu siły, o której mówimy, i dowiódł, że takowa wystarcza do wtargnięcia w całe drzewo, od spodu do wierzchołka, płyn, w który wstawiany pień jego ścięty. Nie potrzebuje nawet drzewo posiadać wszystkich galezi i liści swoich; dosyć jest zostawić u wierzchołka pęk takowych, a wtargnięcie odbywa się będzie; własność ta trwa, słabiejac edn. kaze stopniowo, aż do piętnastu dni od ścięcia drzewa. Przez ten czas wszystkie tkanki zostaną napojone płynem, oprócz samego tylko środka, jeśli takowy jest bardzo twardym.

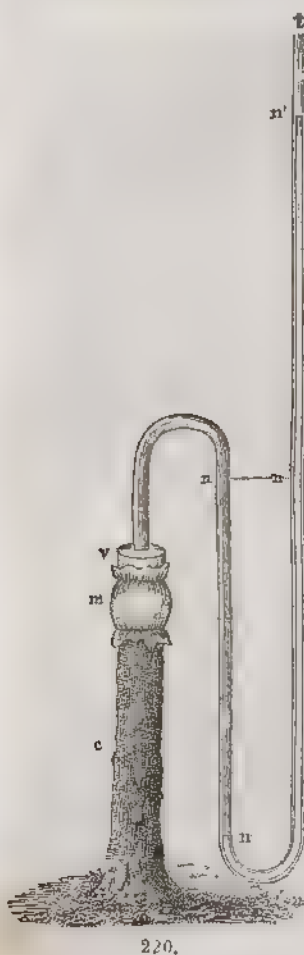
dziwnego, bo wszakże po skończonej zimie, powietrze prędzej się daleko ogrzewa, niż ziemia.

Skoro tylko wsysanie korzeni się zaczęło, czyto bezpośrednio na ich konczynach, czy też je pobudzone przez pączki, doszło aż do nich, wstępowanie soku odbywa się z nadzwyczajną szybkością, czego skutki daleko dopiero później spostrzegać się dają na pączkach. Rzeczywiście w czasie tym, kiedy drzewo jest оголоcone z liści, a nowe jego latoroski osłonięte są jeszcze okrywami mało przepuszczającymi sok, wnikanie musi być siłą prawie wyłącznie działającą, choćbyśmy nawet przypuszcili, że pierwszy do tego popęd dają pączki; zanim zaś posunie się do pączków sok, któremi się takowe żywią i za pomocą których rozwijać się mają, musi wprzód odbywać się na całej drodze od korzeni, dla zmieszania i przerobienia soków, które w ruch wprawia. Łaty ogół istot mniej lub więcej gęstych, lub zupełnie zsiadłych, utworzonych w poprzednim roku, i jakby złożonych na zapas w czasie zimy wewnętrznej rośliny, istot, które rozmiękają lub rozpuszczają się zupełnie, w miarę jak strumień cieczy do nich dochodzi, stanowi mocną pobudkę wstępowania soków wnikających. Takowe wznoszą się też w wielkiej obfitości i z ogromną siłą, o czem się przekonywamy widząc, że woda wytryska prawie jakby z fontanny, z każdej rany roślin znajdujących się w tym stanie, który zowią pospolite oskółką; tu należy ow wypływ soków, przy nacięciu łodygi winorośli, który zowią jej łzami (*pleurs de la vigne*). Ponieważ łzy te, płyną obficie z końca łodygi pozbawionej liści, a nawet uciętej tuż ponad ziemią, niepodobna przeto w zjawisku tem przypisywać żadnego wpływu na przyciąganie cieczy, ani ssaniu pączków, ani parowaniu liści. Zastosowawszy do obciętego końca rurkę, widzimy, że oskółnica wstępuje w nią do bardzo znacznej wysokości, którą też tym sposobem ocenąć możemy. Anglik Hales, któremu winni jesteśmy wiele dowiadczeń równe dokładnych, jak dowcipnych opisanych w jego *Statystyce roślinnej*, i mających za cel poznanie ruchu soków roślinnych, użył do obliczenia siły i prędkości wstępowania oskółnicy, takiego samego przyrządu, jaki Dutrochet zastosował do obliczenia siły wnikania, to jest rurki dwa razy zgiętej, której jedno ramię przymocowane jest do końca uciętej łodygi, służącej do dowiadczenia; ramię zaś średnio napełnione jest ręką, która parła przez sok, wstępu-

jące w ramię przymocowane, wstępuje również w drugie ramię

zewewnętrzne, wskazując wysokością swego słupa ważność szukaną (fig. 220). Sam Hales widział wznesiony tym sposobem słup rtęci przeszło na metr, co wyrównywa 14 metrom dla wody, i obliczył, że siła podnosząca oskólnicę w winorośli, jest pięć razy większą od siły, która pędzi krew w tętnicy konia.

§ 260. Skoro się pączki rozwijają i liście otwierają, działanie ich wspiera działalność wnikaną, które się w części wyczerpnąć musiało, ponieważ wznoszenie się trwając ciągle, wolniej i słabiej stopniowo. Wtedy można za pomocą doświadczeń podobnych poprzednim, przekonać się o wpływie, jaki ta nowa siła, działając wspólnie z wnikaną, wywołuje na ruch wstępujący. Tak, jeśli do końca niższego odciętej gałęzi przystosujemy rurkę długą, pełną wody i zanurzoną drugim końcem w naczynie z rtęcią, gałąź wciągnie pewną ilość wody, wskazaną przez podniesienie się równego słupa rtęci w rurce. Zmieniając stan gałęzi, która może być okrytą większą lub mniejszą liczbą liści, albo być w nich z części ogołoconą, owszem zostawioną przy samych tylko pączkach; zmieniając stan



220. c Latorośl winna ucięta pięć decymetrów od ziemi. Rurka szklana dwa razy zgięta, tkwiąca w kółku mosiężnym e, przystosowanem do uciętej kończyny latorośli i obłożonem. Kończyną ta i kółko obwiązane są ka

atmosfery, która może posiadać różny stopień suchości lub wilgoci; czyniąc postrzeżenia w różnych czasach, o różnych godzinach dnia lub nocy, widzimy, iż wszystkie przyczyny wpływające na stopień parowania z gałęzi, wywierają téż wpływ podobny na ilość wsysanej wody.

§ 261. Tymczasem gałązki i liście ich, rozwinęły się do pewnego stopnia. zwolna doszły one swych zupełnych wymiarów, i zbitości znamionującej ich tkankę w tym stanie, który nazwamy można ich wiekiem dojrzałym; jednocześnie nowe tkanki ustrajały się w niektórych częściach wewnętrznych rośliny. Tym sposobem przyszło do owej równowagi, o jakiej mówiliśmy wyżej; do równowagi, która nie prowadzi za sobą zupełnego spoczynku soków, lecz powściąga ruch ich, stosownie do potrzeb stanu, w którym idzie już tylko o jego utrzymanie, wynagradzaniem ciągłych utrat towarzyszących sprawie życia, dopełnieniem tego, na czem jeszcze może zbywać w niektórych miejscach. Iudzież przygotowywaniem na rok następny narzędzi mających się z kolei rozwinąć i zasobów ktemu potrzebnych.

§ 262. Jeśli cała ta praca żywotna zaczęła się i ukończyła dość rychło, jeśli lato było wczesnem, może się zdarzyć iż zasoby te zostaną zupełnie wyrobione o niezbyt jeszcze późnej porze, która zarazem dostarcza im warunków zdolnych wywołać ich rozwijanie się przedwczesne. Przytrafia się też to dosyć często pod koniec lata; niektóre z pączków nowo utworzonych pękają, niektóre szczególne zjawiska wiosenne powtarzają się, a z niemi musi na chwilę ożywić się i ruch wstępujący oskulnicy, która się też zowie *sierpniową*.

§ 263. Ruch ten słabieje znowu. W jesieni parowanie powierzechni zmniejsza się coraz bardziej; tkanki twardniejąc stają się suchszemi; liście obumierają zwolna lub opadają, a drzewo przechodzi w stan zupełnego prawie spoczynku, w którym życie zdaje się zawieszonem. Wtedy ruch oskulnicy ustaje wraz ze swemi przyczynami, a w zimie zatrzymuje się prawie zupełnie.

walkiem pecherza m, który zarazem umacnia cały przyrząd. — n n Wysokość słupa merkurjuszu w dwóch ramionach złącza dolnego rurki, przed doświadczeniem. — n' n' Wysokość tegoż przy końcu doświadczenia.



§ 264. Do śledzenia różnych zmian ruchu oskólnicy, wybraliśmy przykłady, na których takowe pokazują się najwyraźniej i najzupełniej; przykłady, na których przynajmniej zmiany te, są nam najlepiej znane, słowem, drzewa naszych stron umiarkowanych. To, co się dzieje w jednej z ich gałązek, musi, z małą różnicą dziać się w całej roślinie zielnej, z większą jednakże żywością, ponieważ takowa zwykle rozgałęzla się, a przeto wydaje w ciągu jednego roku wiele pokoleń pączków. Co się tyczy roślin pasów cieplejszych, tam okresy są odmienne, a pod zwrotnikami, czas spoczynku zdaje się być prawie żadnym, ruch zaś trwa ciągle. O tém jednakże wnosimy raczej z własności pór roku i ze zjawisk zewnętrznych rośnięcia, niż ze spostrzeżeń wprostnych a grantownych, któreby były tak zajmujące.

§ 265. Wypada tu objaśnić jeszcze ważne jedno pytanie: Jaką drogę obiera wstępując oskólnica, wpośród różnych narzędzi prostych, składających łożygę? Oskólnica włosenna zajmuje wszystkie tkanki, napełniając komórki, włókna, cewki, przestwory międzykomórkowe. Najwięcej wstępuje przez drzewo, o czém się łatwo przekonać spojrzawszy na gałąź świeżo uciętą. Widzimy, iż płyn wycieka na powierzchni przecięcia z całego pokładu drzewnego, jeśli gałązka jest młoda, zaś z pasa tylko zewnętrznego stanowiącego biel, jeśli gałązka jest nieco starsza. Po przejściu oskólnicy włosennej, wiele naczyń zostaje próżnych, a przecinając je pod wodą, przekonujemy się że zawierają gazy, które w postaci małych baniek uchodzą. Wtedy więc oskólnica przechodzi po większej przynajmniej części, przez samą tylko tkankę komórkową; bieg ten jednakże jest powolny i małoznaczny, ponieważ roślina jest wtedy jakby nasyciona płynami i prawie porównałaby ją można z przyrządem napełnionym wodą, i przedziurawionym maleńkiemi otworkami na obu końcach, któryby z jednej strony utracił nieco wody, a natomiast zyskiwał z drugiej, odpowiednią jej ilość; przez co jednakże nie mógłby powstawać żaden widoczny strumień. Jeśli jakakolwiek przyczyna zniszczy tę równowagę, jeśli np. po dłuższej lub krótszej suszy upadnie deszcz, lub jeśli zaczną się rozwijać nowe pączki, wstępowanie soków ożywia się i pójdzie znowu w części drogami, które na jakiś czas opuściło.

§ 266. Sok zstępujący czyli przerobiony. — Oskólnica wzbogacona wszystkimi istotami jakie na drodze swej rozpuściła i wcieliła w siebie, przybywa w młode gałęzie, następnie przebiegając je, posuwa się aż do powierzchni tej kory przez tkankę komórkową promieni i miększu korowego; a potem przychodzi do powierzchni liści przez miękisz i rychlej jeszcze przez cewki. Powierzchnie te zielone, zostają przez mniej lub więcej liczne szparki, w bezpośrednim związku z powietrzem zewnętrznem, które może wchodzić małemi owemi otworkami i krążyć w siatce przerw tkanki spodniej. Oskólnica przeto oddzielona jest od powietrza cienkimi tylko błonami tej tkanki, przez które pierwiastki obajga mogą wzajemnie na siebie działać, wymieniać się, a w skutek tego podlegać zmianom. W rozdziale o oddychaniu i żywieniu obaczymy po szczególe, na czem takowe zmiany zależą. Nateraz dosyć jest powiedzieć, że rzeczywiście zachodzą, że przeto oskólnica utracając większą część swej wody wychodzącej na zewnątrz w postaci pary, przybiera zarazem inne przyrodzenie.

Łatwo jest przekonać się naocznie, że liście i młoda kora zawłóka soki wcale różne od oskólnicy, jaką badaliśmy dotychczas. Wewnątrz komórek, zielen (§ 24) barwi je mocniej lub słabiej, a z naczyń lub przerw korowych, wysącza się płyn gęstszy, często barwny. Jego własności różnią się podobnie jak jego powierzchnowość od własności oskólnicy. Ostromlecz wysp kanaryjskich wydaje silną trującą, która jest mleczem jego kory; lecz po odjęciu tej ostatniej, mieszkańcy tamtejsi znajdują w pokładzie drzewnym napój czysty i nieszkodliwy wysysając oskólnicę, która tamtey przechodzi. Sok ow korowy podlegał także jak oskólnica ruchowi ogólnemu? Przecięwszy wpoprzek łodygę, w której sok jest barwnym, widzimy, iż powierzchnia niższa przecięcia wysącza w stosunku daleko mniej cieczy niż górna. Oddzieliwszy wokoło obrączkę kory, widzimy że sok wycieka i zbiera się na wyższym brzegu rany a nie na niższym. Przewiązawszy mocno łodygę, po pewnym czasie kora wzdyma się i tworzy nabrzmiałosc nad wiązadłem, zaś pod témże łodyga zachowuje dawną średnicę. Sok więc korowy płynie z góry na dół, to jest w kierunku przeciwnym jak oskólnica. Dlatego też nazywa się *zstępującym*, albo niekiedy *przerobionym* z powodu spraw ustrojowych jakim podlegać musiał, zanim nabył nowych własności.

§ 267. Widzieliśmy (§ 73), że kora składa się z miękiszu, włókien podłużnych (łykowych § 78) i z kanałów млéczonośnych (§ 14). Sok zawarty w tych ostatnich, czyli *sok właściwy*, bywa często barwnym, a w tym przypadku pospolicie jest znany pod imieniem *млéczu*. W innych razach też same naczynia prowadzą sok bezbarwny, lecz jak się zdaje, tegoż samego przyrodzenia, niektóre nawet postrzeżenia pokazują, że ta sama roślina, która w klimacie zimnym lub umiarkowanym, posiada sok właściwy bezbarwny, może pod zwrotnikami zawierać wyraźny млécz. W jednym i w drugim razie sok ten



221.

jeśli liść ten ile możności najcieńszy i najprzezroczystszy, nie odłączony od rośliny żyjącej, a zatem biorącej udział w jej życiu, zwilżony dla przeszkadzania zeschnięciu, uważać będziemy za pomocą znacznych powiększeń, spostrzeżemy (fig. 221) w miąższu jego maleńkie ruchome strumyczki istoty ziarenkowatej; strumyczki, z których jedne biegną w tym, drugie w innym kierunku, często nawet w przeciwnym pierwszym;

221. Maleńki kawałek liścia glastniku jaskółczego z.ela (*Cheledonium majus*), mocno powiększony i przedstawiający oczka siatki naczyń млéczowych. Kierunek strumyczków wskazany jest strzałkami.

składa się z ziarenek nadzwyczaj drobnych, nierównych i pływających w cieczy. Obecność ziarenek i przezroczystość ścian naczyń млéczowych, dozwolają przekonać się pod szkłem o ruchu soków właściwych. Umieściwszy np. na ławce mikroskopu, pod cienkim szkiełkiem młody liść jaskółczego z.ela, które tak pospolicie rośnie przy płotach i murach, i poznać się daje po ostrym pomarańczowym soku, —

jedne z nich są samotne, inne zbliżone, łączące i zlewające się z sobą. Patrząc od razu na znaczną przestrzeń, spostrzegamy, że te strumyki wiążą się jedne z drugimi, tworząc tym sposobem siatkę: jest to siatka naczyń młeczowych (fig. 56, 57). Mlecz zstępuje jednym kanałem, a wszedłszy w drugi, wznosi się znowu, mamy więc przed oczami prawdziwe krążenie, które można porównać z krążeniem krwi w naczyniach włoskowatych u zwierząt. Schultz, któremu winni jesteśmy to odkrycie, radzi nazywać krążenie to *obieganiem* (cyclosis).

Chociaż kierunek cząstkowych strumyczków bywa różny, zdaje się jednak, iż głównie jest zstępującym, gdyż bieg ogólny odbywa się niezaprzeczenie z góry na dół, jakśmy to wyżej okazali. Obieganie przedłużając i mnożąc stosunki mleczu z tkankami, które tenże przechodzi, musi powiększać skutki jakie za sobą pociąga obecność soku pożywczego.

§ 268. Jakaz siła udziela mleczowi popędu? Potworzono wiele rozmaitych objaśnień, a to właśnie dlatego, że nie znaleziono ani jednego zadowalającego. Jedni uważają obieganie za zjawisko czysto fizyczne, jak Amici, który je przypisuje wpływowi ciepła, działającego na naczynia właściwie tak, jak na termometr, i okazuje, że zbliżając do nich ciało jakie mocno ogrzane, można zmienić kierunek strumyczków. Lecz jakże sam wpływ ciepła byłby w stanie wywołać ruch w kierunku stałym, kiedy takowy musi się przecież nieprawidłowo rozdzielać po powierzchniach tak rozrzuconych, jak to np. ma miejsce w gałęziach i liściach drzewa? Nie zaprzeczając bynajmniej skuteczności tego wpływu, niepodobna go jednak uważać za jedyną przyczynę. Iuni fizjologowie przypuszczają działanie naprzemiann przyciągające i odpychające jednych ziarenek na drugie, lub ogółu tychże na ściany naczyń, lecz chcąc zjednać ważność tym przypuszczeniom, potrzebaby dowodów, których dotąd doświadczenie nie dostarczyło. Niektórzy znowu przyjmują kurczenie się ścian, które następuje nie w całym narządzie od razu, ponieważ wtedy otworzywszy naczynie na obu końcach, płyn musiałby w całości i jednym i drugim wypłynąć, gdy tymczasem wypływa jednym tylko z nich, a to w kierunku strumienia. Kurczenie się więc, musiałoby się zaczynać na jednym końcu i postępowe zwolna ku drugiemu; lecz przekonać się można, że częstokroć ściany naczyń są ściśle zrośnięte z otaczającymi tkankami, a niekiedy nawet tak się z niemi



zlewają, iż wielu przeczy wcale ich istnienia, przypuszczając że mlecz krąży w przestworach międzykomórkowych. Być zresztą może, iż wnikanie i tu się objawia; że zaczynając działać od kończyn górnych, gdzie się mlecz wytwarza, przez takowy oczywiście w stronę przeciwną, to jest ku dołowi. Cóżkolwiek bądź przyrodzenie mleczu i siła dająca mu popęd, pokryte są jeszcze grubą zasłoną, dlatego też wymieniliśmy tu tylko różne przypuszczenia, nie uważając jednakże żadnego z nich za dostateczne.

§ 269. Ruch trwa dosyć jeszcze długo w częściach odłączonych od rośliny; i na takich też daje się najwygodniej i najłatwiej postrzegać; tak np. na cienkich płatkach obnażonej z naskórki kory klonu jaworowego, i wielu sfigach, na przylistkach okrywających pączki wierchołkowe tychże, szczególnie zaś w sfdze elastycznej; na koronie powoju białego i t. d. i t. d. Płatki odcięte, na których czynimy postrzeżenia, muszą być zmoczone kropelką wody, aby przeszkodzić zeschnięciu, któreby ruch wstrzymało.

Większa część naczyń mleczowych znajduje się w korze na zewnątrz, albo co częściej jeszcze, na wewnątrz łyka, i takowe dają się tu widzieć aż do kończyn korzeni. Można jednak znaleźć je rozproszone na wielu jeszcze innych miejscach, a nawet w samym rdzeniu, o czém wspomnieliśmy już wyżej (§ 60).

§ 270. Pozostaje nam jeszcze rozebrać czynność włókien łyka. Mirbel uważa włókna te za część układu naczyń właściwych, od których jednakże różnią się dostatecznie samą zewnętrzną postacią, rurki ich bowiem są pojedyncze, a nie złożone; nadto, ściany ich są podobne do ścian włókien drzewnych. Mniemanie Mirbela opiera się na przejściach kształtu, jakie się pomiędzy naczyniami właściwymi i włóknami łyka spostrzegać niekiedy dają; np. w wielu tolnowatych i trojęściowatych, naczynia nawet mleczowe mogą zupełnie zastępować miejsce łyka, w wielu tych i innych jeszcze roślinach, jak np. w ostromłeczach, które tak obfitują w mlecz. Jednakże w większej liczbie roślin, posiadających łyko w kształtach zwyczajnych, płyn zawarty w takowem, jest bezbarwnym, a przeto różni się od płynu naczyń właściwych, niż obok leżących. Sok zatem zstępujący musiałby posiadać odmienne nieco przyrodzenie, w dwóch rodzajach naczyń, zwykle towarzyszących sobie, podobnych wprawdzie i zastępujących się niekiedy

w potr  
stac u  
rurki  
dzilyb  
§ 2  
(§ 58)  
nosci  
któreg  
scienny  
kwan  
i drze  
przez  
morel  
pączk  
wszys  
w ogol  
włokna  
się we  
po cał  
nie ro  
kroć s  
roblem  
się z  
nych,  
ściwe  
wie ni  
Zaw  
nych,  
dujące  
cych o  
najczę  
dnakże  
powinn  
także p  
§ 2  
chu og  
dująca  
wchod  
skiem  
w lody



w potrzebie, ale jednak nie tożsamy. Według tego, musiałoby stać na niższym stopniu wykształcenie we włókna, których rurki długie nie rozgałęziające i nie zakręcające się, prowadziłyby go krótszą drogą na dół.

§ 271. Śledząc miejsca, w których się znajduje miazga (§ 58), ten pierwiastek, albo raczej początek wszelkiej ustrojenności roślinnej, spostrzegamy, iż takowe są właśnie drogą, którędy przechodzą naczynia właściwe. W łodygach dwuliściennych, które nam służyły za przedmiot wszystkich poszukiwań powyższych, wielki ten zasób gromadzi się między korą i drzewem wzdłuż całego walca utworzonego od zewnątrz przez naczynia właściwe i włókna łykowe. Mała kupka komorek, tworząca się w kącie każdego liścia, w celu uistoczenia pączka, leży właśnie na przejściu naczyni, które prowadząc wszystkie sok właściwy, wytworzony w liściu, ścisną się w ogonku, lub rozpierzchają w pochwie. U jednoliściennych włókna i rurki, uważane za łyko i naczynia właściwe znajdują się we wszystkich wiązkach włóknonaczynnych, rozrzuconych po całej łodydze; miazga też gromadzi się w miejscach podobnie rozrzuconych. Pączek wierzchołkowy tych roślin, często-kroć samotny, musi wtedy najpierwej korzystać z soków wyrobionych w liściach pączka poprzedzającego; toż samo dzieje się z ważniejszych jeszcze powodów, w roślinach bezliściennych, opatrzonych naczyniami. Wszędzie zaś, naczynia właściwe sięgają kończyn korzeni, tej śladziby nieustannego prawie uistaczania się nowych części.

Zawieralniki wielu innych istot w wysokim stopniu wyrobionych, stoją także w związku z naczyniami właściwymi, znajdującymi się w wielkiej ilości wokoło przyrządów wydzielających owe istoty. Rozumić się zatem, iż zawieralniki te leżą najczęściej w korze; tak np. zawieralniki żywic. Można je jednakże napotkać i w innych miejscach, np. w rdzeniu, co nie powinno dziwić, jeśli zważymy że naczynia właściwe mogą także prawie wszędzie być rozrzucone.

§ 272. Zbierzmy w krotkości to wszystko, co wiemy o ruchu ogólnym płynów, w roślinach doskonalszych. Woda, znajdująca się w ziemi i zawierająca w roztworze rozmaite istoty, wchodzi w korzenie kończynami tychże; zlamiać pod nazwiskiem oskołnicy, wstępuje w wyższą część korzeni, potem w łodygę, wskroś układu drzewnego, a to, już kanałami pro-

stemi cewek, już przez włókna i komórki, które przebywa kolejno, rozpyszczając i przywłaszczając sobie rozmaite nowe istoty. Idąc tą drogą z dołu do góry i z wewnątrz ku zewnątrz, przybywa w liście i do powierzchni kory, gdzie wchodzi w stosunki z powietrzem. Następnie, przerobiona zupełnie w skutek tej czynności oddychania, obiera kierunek przeciwny i zstępuje po największej części przez korę, czyto wprost przez rozmaite zakręty; po drodze składa w gotowe przerwy, rozliczne istoty przeznaczone po większej części dożywienia lub uistaczania tkanek; a na koniec przybywa znowu do kończyń korzeni, gdzie się wysysanie zaczęło.

§ 273. **Ruch soków wirowy, czyli krążenie wewnątrz-komórkowe.** — Rośliny w jakich dotąd uważaliśmy ogólny ruch soków, opatrzone są różnemi wydrążeniami i kanałami, w których ten ruch się odbywa. Lecz wiemy, iż jest wiele innych roślin, posiadających budowę daleko jednostajniejszą, złożonych z samych komórek, bez cewek i naczyń właściwych. Rozumiemy się, że płyny mogłyby wskutek samej siły wnikania dostać się z jednego ich końca na drugi; lecz postrzeżenie uczy, że w wielu przynajmniej z nich, prócz tego słycznego zjawiska, co innego się jeszcze odbywa. Weźmy ramicę (*Chara*), jako przykład najbardziej znany, i na którym postrzeżenia tego rodzaju są najłatwiejsze. Jestto roślina zwyczajna w naszych wodach stojących, złożona (§ 101) z rzędu komórek obłych, zrosniętych z sobą końcami; w wielu jej gatunkach, pojedyncze komórki tworzą rodzaj międzywęzłow; w wielu innych, komórki te okryte są innemi mniejszemi i równoległemi, które stanowią jakby pochwę tamtych; dlatego też chcąc widzieć komórkę środkową, należy oddać zewnątrz, zeskrobując je ostrożnie. Umieściwszy w wodzie pod mikroskopem, czyto komórkę pojedynczą, czy też środkową po odkryciu takowej, spostrzeżemy wewnątrz niej ruch całkiem wyraźny; mnóstwo ziarenek rozmaitej wielkości pływa wśród cieczy przezroczystej, która ją wypełnia, porusza się razem wzdłuż ścian, w dwóch głównych kierunkach, wstępującym i zstępującym. Łatwo rozpoznać iż to jest skutkiem biegu jednego tylko strumyczka, który wznosząc się na jednej stronie rureczki, zwraca się na końcu wyższym tęże, zstępuje po drugiej stronie, a zwracając się następnie na końcu niższym znajduje się tam, z kądem wyszedł, i zaczyna znowu tenże sam

bieg, o  
według  
ruchem  
Wychod  
coko w  
nek ni  
od niej  
wzdłuż  
ścianę  
dnocia  
iż w ka  
ziarenk  
To dow  
działe  
miał

§ 27  
słyn w od  
niz w r  
rzaniec  
razem  
rzo, do  
ros. m.  
a prze  
Strumy  
w kier  
ukośną  
odosobr  
komórka  
jednych.

§ 275  
własnos  
Zręczne  
eich ro  
wewnątrz  
i na lzw  
klowat.  
(Trade  
uderzają  
częściaci

bieg, opisując tym sposobem okrąg, mniej lub więcej podłużny, według mniejszej lub większej długości rurki. Dlatego nazwano *ruchem wirowym* (rotatio). ruch ten soku wewnątrz komorek. Wychodząc ze swej pierwszej młodości, komórka skręca się, cokolwiek względem swej osi, a strumyczek przybiera kierunek nieco ukośny względem tejże, chociaż w początku biegł od niej równoległe. Spoztrzedz można iż wtedy porusza się on wzdłuż szerokiego paska zielonych ziarenek wyscielających ścianę komórki i tworzących część takowej. Przerzuwając jednoścągłość rurki przewiązaniem jej za pomocą nitki, ujrzymy, iż w każdym z dwóch, tym sposobem powstałych wzdrażeń, ziarenka krążą pomiędzy przewiązaniem a końcem komórki. To dowodzi, że ruch nie odbywa się, jak wielu sądziło, w przedziale między dwiema błonami komórki, gdyż w takim razie musiałby ustać po przewiązaniu.

§ 274. Podobny ruch odkryto w komórkach wielu jeszcze roślin wodnych, posiadających budowę prostą wprawdzie, lecz mniej niż w ramienicy, takimi są: wodziana (*Najas*), żabisek, nurzantek (*Najasneria*). Zjawisko to jest w nich także bardzo wyraźnem, nadewszystko w komórkach tworzących włosy korzonkowe, lecz daje się widzieć i w innych częściach tychże roślin, w komórkach zajmujących wewnątrz łodyg lub liści, a przeto nie zostających w bezpośrednim związku z wodą. Strumyczek wskazany biegiem ziarenek, opisuje tu także elipsę w kierunku osi rośliny, zwykle równoległą, lub nieco tylko ukośną względem osi komórki. Ponieważ zaś komórki nie są odosobnione, można przeto na jeden raz widzieć ruch w wielu komórkach sąsiednich, obok leżących i przekonać się, że ruch jednych, nie zależy w niczem od ruchu drugich.

§ 275. Krążenie wewnątrzkomórkowe, nie jest wyłączną własnością roślin wodnych i mających skład bardzo prosty. Zręczne poszukiwania czynione na mnóstwie roślin posiadających różne stopnie ustrojeności, okazały obecność tego ruchu wewnątrz komorek, szczególnież w tkankach bogatych w sok i nadzwyczaj szybko rosnących. Rośliny z rodziny przewężnikowatych (*Commelineae*), a między niemi gatunek dobownika (*Tradescantia virginica*), okazują zjawisko to w sposób uderzający, we włosach swych stawowatych, tudzież w różnych częściach kwiatu i łodygi (fig. 222).

§ 276. Strumyczek niezawsze bywa pojedynczym, jak w pierwszych przez nas przywiedzionych przykładach. Niekiedy



222.

bowiem dzieli się, a chociaż, jak się zdaje, strumyczki podrzędne ztąd powstające są tylko odnogami zbaczającymi z głównej drogi, ściana jednak wewnętrzna komórki, jest w skutek tego poprzerynana małenkimi szunreczkami, poruszającymi się w różnych kierunkach. Ztąd powstaje siatka bardzo niekształtna (fig. 222 a), którą porównać można poniekąd z siatką naczyń młeczowych; Schultz nawet mniema iż to są odnózki małych tych naczyń, które przenikają aż do wnętrza komórek. Podług niego byłoby to zjawiskiem oblegania, lubo sam w ramienicy i innych roślinach uznaje ruch wirowy. Jednakże

222. p Włos wzięty z kielcha kwiatu dobownika (*Tradescantia virginica*), z kawałkiem naskórka e e, na którym widać szparkę s. W każdej z komórek naskórka i włosa, widać jąderko n i strumyczki kołujące, których kierunek wskazany jest strzałkami. W każdej z komórek znajduje się wiele strumyczków, krzyżujących się zwykle przy jąderku. Są one niewyraźne w naskórku, a nawet w komórkach tworzących szparkę; bardzo zaś wyraźne w komórce a, która stanowi podstawę włosa; w wyższych, podłużnych komórkach narysowano pojedyncze tylko strumyczki (rzeczywiście znajdują ich się kilka).

znajdują  
a prze  
dzawa  
ków w  
szej na  
na kor  
ostatn  
chowan  
pię mus  
Schl  
(Cera  
od koi  
na jej  
gdyż  
wyląc  
które  
które  
z zara  
stokro  
na stru  
od niep  
rywają  
swego  
tworz  
§ 2  
który  
niższy  
ślinacz  
wie po  
ta, ka  
ła noś  
życia;  
obiedw  
zuja d  
pierws  
§ 2  
miesi  
kaca s  
okres  
myczki



znajduje się tyle nieznananych, przejść od jednych do drugich; — a przenikanie naczyń przez ściany komórek, jest myślą tak dziwną, że powszechnie zgodzono się na to, aby ruch soków wewnątrzkomórkowy uważać w roślinach najodmienniejszej nawet ustrojenności, za tożsame. Prócz tego, patrząc długo na komórki o wielu strumyczkach, spostrzedz można, że te ostatnie ulegają dość widocznym i licznym zmianom. Nie zachowują bowiem ani dróg, ani kierunków stałych, co by nastąpić musiało, gdyby były zamknięte w osobnych rarkach.

Schleiden opisał w młodych komórkach bielwa rogatku (*Ceratophyllum*), strumyczek, który przebiegłszy oś komórki od końca do końca, rozpostarł się następnie wielu odnożkami na jej ścianach. Jestto jedyne postrzeżenie w tym rodzaju, gdyż wszystkie inne dotąd pokazywały nam, że strumyczki wyłącznie przy ścianach się pomykają. Ściany te, w miejscach któredyś strumyczki przechodzą, powleczone są płynem lepkiem, którego płateczki mniejsze lub większe, bywają niekiedy wraz z ziarenkami w ruch wprowadzone. Komórki te posiadają częstokroć jąderko, które jak się zdaje, wywiera pewien wpływ na strumyczki, głównejsze bowiem przynajmniej z takowych od niego się rozchodzą (fig. 222). Zdarza się nawet iż je porywają i unoszą z sobą; co do samego nawet przyrodzenia swego, jąderko zdaje się mieć wiele podobieństwa z istotą tworzącą strumyczki.

§ 277. Z tego co się powiedziało wynika, że ruch wirowy, który zrazu uważano za rodzaj krążenia właściwego roślinom niższym i wodnym, nie posiadającym krążenia jakiego się w roślinach opatrzonych naczyniami znajduje, jest zjawiskiem prawie powszechnem w państwie roślinnem; powszechność zaś ta, każe się domyslać jego wazności. Rzeczywiście też działalność jego zdaje się być w związku z działalnością samego życia; jednakowe okoliczności wywierają jednakliwy wpływ na obiedwie. Działacze fizyczne lub chemiczne, które, jak pokazują doświadczenia, powiększają, zmniejszają lub wstrzymują pierwszą, zmieniają w ten sam sposób i drugą.

§ 278. Wiele roślin, a mianowicie rośliny z powodu tkanki mięsistej i grubej nazwane mięsistymi, przedstawiają w komórkach swych, zamiast wyraźnego ruchu wirowego, ruchy nieokreślone soku, od jednego punktu ściany ku drugiemu, strumyczki cząstkowe, które zaczynają się a nie kończą, lub które



tylko kończą się w jednym z kątów wydrążenia. W wielu na-  
koniec roślinach, napróżno szukano, choćby najmniejszego  
śladu krążenia komórkowego. Jednakże z faktów odjemnych,  
nie można wyprowadzać żadnych wniosków, w obec licznych  
faktów potwierdzających. Tak więc wbrew pozornemu spo-  
czynkowi, istnieje w roślinie ruch rzeczywisty, ogólny i okre-  
ślony, a to zarówno w każdej z najdrobniejszych części jak  
i w jej całości.

#### ODDYCHANIE

§ 279. Zanim przystąpimy do opisanja zjawisk oddychania  
roślinnego, zastanówmy się nad narzędziami przeznaczonemi  
do pełnienia tej czynności i nad wartością mniemań dawniej  
panujących i po dziś dzień w niektórych książkach odświeża-  
nych, a które naznaczają główną rolę w oddychaniu cewkom  
rozkrećalnym. Pozorne podobieństwo tych cewek, z tchawica-  
mi owadów, podało oczywiście myśl do tego. Wiadomo, że na  
bokach ciała owadu, znajduje się szereg otworków prowadzą-  
cych do tyłu naczyń, z których każde składa się z dwóch ro-  
rek, jedna w drugą włożonych; między nimi zaś znajduje się  
włókno w węzłownicę zwinięte. Wiadomo dalej, że rurki te  
rozpościerają się w skutek rozgałęzień coraz drobniejszych,  
po całym wnętrzu ciała, że tam stykają się tym sposobem  
z płynem żywotnym, wewnątrz owe wypełniającym, że z jednej  
strony płyn, a z drugiej powietrze, które wszedłszy przez  
otworki, krąży w rurkach, przez cieniotkie ściany tychże wpły-  
wają wzajemnie na siebie; że tym sposobem oddychanie odby-  
wa się bezpośrednio na wszystkich punktach. Znalazłszy wro-  
ślinach naczynia opatrzone nitką węzłownicową, rozpościera-  
jące się także w całym układzie gałązek i liści, w pierwszym  
roku ich bytu, czyli inaczej mówiąc, we wszystkich częściach  
zielonych, w których się właśnie oddychanie odbywa, sądzono  
iż one biorą udział w tej czynności. Przypuszczano nawet nie-  
gdyś, że cewki rozkrećalne, kończą się wprost przy szparkach,  
a tym sposobem podobieństwo z tchawicami owadów było zu-  
pełnem i zdawałoby się prawie nakazywać przekonanie. Lecz  
tak nie jest wcale, owszem, wiemy dziś, że cewki rozkrećalne  
są oddalone od szparek; w gałązkach o całą grubość części  
leżących między cewą rdzeniową, a naskorkiem (§ 62), —

w liściach zaś o grubość miększu; że nadto w tych ostatnich cewki leżą ką powierchni górnej mniej w szparki obfitującej (§ 125). Powietrze zatem nie wchodzić bezpośrednio w cewki przez szparki. musiałoby wprzód przebywać warstwy mniej lub bardziej grube innych części, i wchodzić w ich wydrążenie przez ściany.

Wszystko czego nas uczy anatomja ze względu na drogi, jakimi powietrze wchodzi do tkanki roślinnej (§ 127), jest, że pod powierzchnią, która dlań jest otwartą, znajduje znaczną ilość przerw, spólniejących z sobą, i że także może krążyć około komórek, które oddalając się od siebie, tworzą jakby siatkę wydrążeń wewnętrznych, zostających w zwłazku z zewnątrz, za pomocą szparek. Być może, iż zachodzi jeszcze nieco głębiej, tam, gdzie znajduje przestwory międzykomórkowe. Tu zaś kończą się bezpośrednio drogi, po których krążyć może.

Jakież więc jest znaczenie fizjologiczne cewek rozkręcalnych? Użytek ich jestże taki sam jak cewek innego rodzaju, a w takim razie dla czego położenie ich i postać są odrębne? Ponieważ one wczesniej od innych naczyń się tworzą, a to w częściach jeszcze wątkich i rosnących silnie wzdłuż, a ponieważ w miarę jak wzrost ten wolniej i ustaje, nowo powstające cewki przybierają postać odmienną, oddalającą się coraz bardziej od wierzchołka; można więc wnosić, że budowa ich odrębna i sposób rozwijania się, są raczej w związku z potrzebami wzrastania w poprzek, odbywającego się jednocześnie na całej osi gałązki, a nie na końcach tylko onej, jak w korzeniu. Przy wstępowaniu soków, cewki rozkręcalne napełnione są tym płynem, jak każda inna część, a nawet przepuszczają go daleko prędzej, od reszty naczyń. Później, mogą wprawdzie zawierać gazy, zamiast płynów; lecz że właśnie nie one same temu ulegają, nie dowodzą więc, aby to w ich tylko przyrodzeniu leżało. Jest dopomagają oddychaniu, to przynajmniej ani wyłącznie, ani stale. Wniosek ten stwierdza przykład roślin pozabawionych cewek rozkręcalnych, w których jednakże oddychanie doskonale się odbywa: np. w paprociach.

§ 280. Wiadomo, iż powietrze atmosferyczne jest mieszaniną dwóch gazów: kwasorodu i saletrorodu. Jedna objętość powietrza posiada na 100 częściach prawie 79 saletrorodu, a 21 kwasorodu; do czego jeszcze dodać należy małą ilość

innego gazu, to jest kwasu węglowego. Ten ostatni jest związkiem 8 części (co do wagi) kwasorodu, z 3 częściami węgla, ciała, które mamy w stanie stałym w węglu zwyczajnym, lecz które przechodzi w stan lotny, skoro się łączy z kwasorodem. Kosztem to właśnie owęj małej ilości kwasu węglowego, odbywa się oddychanie rośliny. Na pierwszy rzut oka zdziwiby się można, że takowa wystarcza temu celowi, ponieważ rzeczony gaz tworzy zaledwie tysięczną część wagi powietrza. Lecz zdziwienie znika, jeśli sobie przypomnimy rozległość i wysokość atmosfery, która na naszą knę ciąży, i jeśli rozważymy, iż tysięczna nawet część tego ciężaru stanowi jeszcze ogromną ilość, przewyższającą wielokroć wagę wszystkich roślin ziemi razem zebranych; wypada bowiem z tego obliczenia, że atmosfera zawiera 1,506 biljonów kilogramów węgla.

§ 281. Chemja zdołała oznaczyć zmiany zachodzące w powietrzu tak złożonem, a to za pomocą dwóch różnych sposobów postępowania: 1) Wstawia się roślinę pod dzwon napełniony powietrzem, które się nie może odnawiać; a po pewnym oznaczonym czasie, robi się rozbiór tego powietrza. Można zmieniać to doświadczenie, napełniając dzwon atmosferą sztuczną, w której pierwiastki powietrza nie stoją do siebie w swym zwykłym stosunku, albo będą zastąpione innemi; potem zaś obaczyć co z tego wynikło, tak pod względem składu tej atmosfery, jak co do samej rośliny. 2) Daje się wschodzić ziarnu nasienia w czystym piasku, skroplonym także czystą wodą, i dozwala się żyć roślinie dając jej tylko za pożywienie pewne, wiadome ilości również czystej wody; potem następuje rozbiór jej chemiczny. Znając dokładnie skład nasienia, z rozbiorem innych ziarn jego posiadających też samą wagę, można się dowiedzieć co roślina wzięła z wody, którą się wyłącznie żywiła. Wszystko, co posiada więcej nad to, co było zawartem w ziarnie i co następnie wzięła z wody, musi pochodzić z powietrza. Ponieważ tu doświadczenie trwa długi czas, w powietrzu ciągle się odnawiającem, może nam przeto odkryć ilości nieznaczne, któreby były żadnemi prawie, w bardzo małej objętości powietrza i w czasie bardzo ograniczonym, a które przeto nie dały się sposród przy pierwszym doświadczeniu.

§ 282. Pierwsze doświadczenie pokazało, że powietrze atmosferyczne, w którym roślina oddychała, utraciło pewną ilość węgla, a zyskało pewną ilość kwasorodu. Obie zaś ilości stoją

względem siebie w tym prawie stosunku, jakiego potrzeba do utworzenia, przez połączenia się ich, kwasu węglowego, niedostaje tylko maleńkiej ilości kwasorodu. Roślina zatem oddychając, rozkłada kwas węglowy, zatrzymuje jego węgiel i część kwasorodu, uwalniając resztę tego ostatniego. Ale pochodziż ten kwas węglowy rozłożony, z samego tylko powietrza, z którym wszedł bezpośrednio w roślinę, lub czyli w części pochodzący może z wnętrza rośliny, gdzie się gotowy znajdował? Ostatnie mniemanie jest bardzo prawdopodobnem, gdyż umieszczając roślinę w atmosferze, pozbawionej zupełnie kwasu węglowego, jak np. w czystym saletrorodzie, po niejaku czasie znajdujemy obok tegoż, pewną ilość kwasorodu, pochodzącą z rozłożenia kwasu węglowego, który się znajdował w samej tkance rośliny.

§ 283. Tak się dzieje kiedy roślina wystawiona jest na światło słoneczne; lecz w zupełnej ciemności co innego się odbywa; gdyż pod dzwonem znajdujemy więcej kwasu węglowego, a mniej kwasorodu. Działanie jest tu odwrotnem; części bowiem zielone rośliny wciągnęły i zatrzymały ten ostatni, uwalniając kwas węglowy. Tak więc zmiana dnia i nocy pociąga za sobą zmianę zjawisk oddychania: nastąpienie węgla i uwalnianie kwasorodu w dzień, przechodzi nocą w uwalnianie kwasu węglowego i zatrzymywanie kwasorodu. Nawet we dnie, rośliny pozbawione światła, ulegają podobnym wpływom: trzymane w cieniu, wysilają się w końcu, to jest tracą barwę i przedłużają się, tracąc wiele ze swej twardości, i pokazując przez to niedostatek węgla, który barwi i umacnia ich tkanki. Jednakże nie wszystkie są równie czułe na ten wpływ, i nie wymagają takiego samego natężenia światła, ponieważ wiele z nich silnie rośnie i w cieniu. Pomędzy dwiema ostatecznościami, to jest światłem słonecznem a zupełną ciemnością, znajduje się wiele pośrednich stopni w natężeniu zjawisk oddychania. Światło sztuczne bardzo mocne, może z czasem zazielenić rośliny wysilone.

§ 284. Możnaż w tém wzajemnem działaniu światła i części zielonych rośliny, odkryć jeszcze coś więcej nad wypadek od razu w oko wpadający? Wiadomo, że światło rozkłada się na wiele różnobarwnych promieni, z których jedne bywają pochłaniane, drugie odbijane na powierzchni ciał, i że wypadkowa tych drugich, nadaje tymże ciałom barwę, której wrażenie przy-



bywa do naszego oka. Wiadomo dalej, że wiązka światła nie tylko oświetla, ale zarazem i ogrzewa ciała, niejednakowo jednakże każdym z różnobarwnych swych promieni; że w tych ostatnich ciepło nie jest nierozłącznie spojone ze światłem, lecz że w niektórych środkach, czynniki te oddzielają się od siebie i obierają drogi odmienne; przez co promień zostaje po raz drugi rozłożonym, a to na świecący i grzejący. Do tej dwojakiej własności, łączy się i trzecia: światło może zmieniać chemicznie ciała, na które pada, jak tego dowodzą niektóre istoty niezmieniające się w ciemności, a ulegające rozkładowi w świetle; co spowodowało do przypuszczenia promieni chemicznych, wchodzących także w skład promieni światła. Na obrazach robionych za pomocą dagierotypu (którego urządzenie zasadza się na tej ostatniej własności), części zielone roślin, równie jak obrazy wszystkich w ogóle ciał zielonych, nie zostają oddane. Można by więc sądzić, że promienie chemiczne zniknęły w roślinie, która je pochłonięła, i że to jest szczególniejszą własnością zielonych jej części. Co do promieni grzejących, te muszą nie wywierać wpływu na oddychanie rośliny, ponieważ ono odbywa się przy świetle, a ustaje w ciemności, przy jednakowej nawet temperaturze.

§ 285. Części niezielone roślin działają podobnie w dzień, jak zielone w ciemności, to jest łączą się z kwasorodem a oddają węgiel. Podobnież czynią korzenie i inne podziemne części; zdaje się, iż kwasorod który przyciągają, jest im potrzebny: gdyż obumierają jeśli je otoczymy atmosferą pozbawioną tegoż. Łatwy przystęp powietrza aż do nich, jest warunkiem przyjaznym rośnięciu, zakopanie zaś ich do głębokości, która ów przystęp utrudnia, jest szkodliwem.

§ 286. Tak samo dzieje się z nasieniem. Zaczynając wschodzić, wywlekuje przy świetle nawet słonecznym, kwas węglowy, a pochłania kwasoród. Pierwszy powstaje z pewnej ilości węgla zawartego w tkance ziarna, i łączącego się z pochłanianym kwasorodem, który w całości do tego bywa użytym: jeśli bowiem roślina wschodzi w czystym kwasorodzie, ilość wywięzającego się kwasu węglowego stoi w stosunku pochłoniętego kwasorodu. To trwa tak długo, aż poki w skutek wschodzenia nie rozwiną się części zielone roślinki; odtąd zaś, zjawisko staje się odwrótnem, zaczyna się bowiem wdychanie kwasu węglowego i wyziewanie kwasorodu. Ta potrzeba kwasorodu w po-



czątku wschodzenia, tłumaczy, dlaczego nasiona mogą w znacznej głębokości, tak długo pozostać bez zmiany.

§ 287. Ciekawe doświadczenie Edwardsa i Collha, pokazuje, że przy działaniu nasienia wschodzącego na środek który je otacza, może nastąpić rozkład nie powietrza, ale czego innego. Badacze ci spostrzegli, że przy wschodzeniu ziarna bobu, umieszczonych w wodzie, wywiązują się liczne gazy, pomiędzy którymi kwas węglowy znajduje się w wielkiej bardzo ilości, przewyższającej prawie 8 razy małą ilość powietrza, jaka się zwykle w wodzie znajduje. kwasoród więc tego powietrza, nie mógł łączyć się z węglem nasienia, wystarczyc do utworzenia wszystkiego kwasu węglowego jaki się wywiązał; nadmiar przeto tegoż musiał powstać w skutek rozkładu wody, której jeden pierwiastek, to jest kwasoród, połączył się z węglem; drugi zaś, to jest wodorod, nie znajdując się między gazami wywiązanymi, musiał zostać pochłoniętym przez nasienie. Wspomnieni pisarze wnieśli ztąd, iż woda ma przy wschodzeniu znaczenie nie tylko czysto-fizyczne, gdyż może prztem ulegać rozkładowi.

§ 288. Z drugiej strony Bonstegant okazał w inny, wyżej wspomniany sposób (§ 281), toż samą pomocą rozbiornu chemicznego rośliny, która się rozwijała kosztem czystej wody i powietrza atmosferycznego; że takowa może po pewnym czasie zyskać małą ilość saletrorodu, która wtedy oczywiście pochodzi tylko z powietrza. Ilość ta okazała się dość znaczną przy rozbiornie niektórych strąkowych, jak np. konieczyny i grochu; a nie było jej wcale przy rozbiornie zboż, jak np. pszenicy i owsa. Pochodził ona z saletrorodu samego powietrza, lub, co prawdopodobniej, z wyziewów ammoniakalnych, jakich nieskończenie mała cząstka znajduje się zwykle w atmosferze, podług zdania niektórych fizyków? Obaczmy niżej, że w ziemi ammoniak (związek saletrorodu z wodorodem) ma wielkie znaczenie w żywieniu roślin.

§ 289. Z tego co się powiedziało, wynika, że roślina może czerpać z powietrza węgiel, kwasoród, wodorod i saletroród; a godnem zastanowienia jest, iż z pomiędzy tych pierwiastków, wybiera właśnie takie, które niejako dodatkowo tylko znajdują się przy powietrzu, w różnych, a najczęściej nieskończenie małych ilościach, to jest kwas węglowy, parę wodną i amoniak. Pochłanianie jednakże wodorodu i amoniaku z powietrza, zwy-

kle zaledwie że daje się ocenić, i znaczenie jego przy oddychaniu zdaje się być dotychczas wcale podrzędnem, względem pochłaniania węgla i kwasorodu. Zatem samo tylko wdychanie kwasu węglowego i rozkład jego w częściach zielonych, można uważać za najważniejsze zjawisko przy oddychaniu roślin.

Niektórzy widząc, iż cała roślina zostająca jeszcze w postaci nasienia, a następnie kiedy się rozwinie, wiele jej części we dnie, a wszystkie podczas nocy, wdychają kwasoród a wydychają kwas węglowy, — chcieli w samem tylko tém działaniu widzieć oddychanie roślinne, które wtedy byłoby zupełnie podobnem do oddychania zwierząt; rozkład zaś kwasu węglowego przy świetle, uważali tylko za czyn żywienia. Słuszność tego sposobu uważania rzeczy, zależy zupełnie od określenia, jakie zechcemy nadać oddychaniu. Jeśli je uważać będziemy za działanie, w skufek którego płyn przeznaczony do żywienia ciała ustrojnego, stykając się z powietrzem, przybiera własności usposabiające go ostatecznie do tego, pozostaniemy przy dawniej teorii, która uważa powierzchownie zielone rośliny, będące w zetknięciu z powietrzem, to jest część kory, i co najgłośniejsza liście, za narzędzia oddychania. Ta myśl, pociąga ku sobie jeszcze ze względu na podobieństwo z oddychaniem zwierząt. Te bowiem wdychając powietrze, odejmują mu kwasoród, który krew zabiera z sobą i rozprowadza po wszystkich częściach ciała, wyprowadzając wsteczną drogą węgiel, który przy wydychaniu uchodzi w powietrze w postaci kwasu węglowego. Rośliny odbierają powietrzu kwas węglowy, który wprowadzony między ich tkanki, pozostawia tam swój węgiel; kwasoród zaś powraca w powietrze. Tym sposobem oddychanie roślin, dzieje się niejako odwrotnie względem oddychania zwierząt i zacięra skutki przez toż w atmosferze sprawione; powietrze bowiem obiegłszy wnętrza narzędzi oddychania obu gromad istot ustrojnych, wraca do swego pierwotnego składu. Wprawdzie ze strony roślin, skutek wydany w noc, musi w części niszczyć skutek wydany we dnie: lecz zważając ogrom węgla nagromadzonego w roślinach, i pomnąc, że osadzonym w nich został w skutek oddychania, przekonamy się, że znoszenie się wzajemne, nie wywarło w tym razie znacznego wpływu, że przybył dzienny węgiel, przewyższa o wiele ubytek, i że wszystkie kwas węglowy wydany przez zwierzęta, mógł zostać uwieczlonym. Ciąg powietrza atmosferycznego przywracają

bez ustanku równowagę, któraby mogła gdziekolwiek być ze-psuta w skutek skupienia wielkiej liczby zwierząt albo roślin.

§ 290. To porównanie dwóch królestw prowadzi nas do rozbiornu oddychania roślin żyjących pod wodą, w którym Ad. Brogniart upatrzył pewne podobieństwo z oddychaniem ryb. Wiadomo, że u tych i u wielkiej liczby innych zwierząt wodnych, narzędzia oddychania zostają w związku z powietrzem tylko za pośrednictwem wody, która je otacza; że z niej ciągną powietrze, które się tamże w roztworze niejako znajduje, i rozkładają takowe zwykłym sposobem, zatrzymując kwasoród a oddając wodzie kwas węglowy. Znajomą nam jest budowa liści podwodnych (§ 127 *bis* [fig. 132]), które pozbawione będąc naskórki, a przeto i szperek, stykają się z wodą bezpośrednio miękkim swoim, zwykle niewiele warstw liczącym, a którego ściany cienkie przycisnięte do siebie, nie zostawiają przestrzów międzykomórkowych. Woda zatem może z łatwością udzielać temu miękiszowi powietrza, które zawiera a które wchodząc w roślinę, rozkłada się. Węgiel zostaje ustalonym w komórkach, które zielenieją, kwasoród zaś zostaje wydzielany. Światło wywiera zwyczajny swój wpływ na tę czynność, w znacznych bowiem głębokościach rośliny bieleją i wysilają się. Liście te wyjęte z wody, zyschają się prędko, tak jak skrzele ryb, i stają się niezdolnymi do dalszego oddychania. Pochodzi to z niedostatku naskórki, który w roślinach powietrznych młarkuje parowanie, ochrania narzędzia oddychania służące od podobnego niebezpieczeństwa, i w ogóle dozwala płynom zawartym wewnątrz rośliny nadejść na miejsce tego, który się ulotnił.

§ 291. **Parowanie** (evaporatio). — Parowanie, czyli wylanie wody przez części roślinne wystawione na powietrze, o którym mieliśmy już sposobność mówić, jako o jednej z najdziałniejszych przyczyn wstępowania soków, dzieje się najgłośniejszemu przez szparki, lubo odbywa się także i na reszcie powierzchni, a szczególnie na powierzchniach zielonych, lecz to tak słabo, że je można uważać za nieznaczące. Że zaś odbywa się przez szparki, przekonywa nas postrzeżenie, iż nie istnieje prawie wcale, kiedy takowych nie ma: jest małe, kiedy szparki są nieliczne, a w ogóle jest silniejszem na powierzchni dolnej liścia niż na górnej, słowem stoi zawsze w stosunku ich liczby. Parowanie zatem, które niektórzy porównali z przelewaniem

zwierząt, powinno raczej, z powodu siedziby swój, która się właśnie znajduje na powierzchni oddechowej, być porównanem z wyziewaniem płucnym, z tém tak znaczném wydaleniem pary wodnej, która z oddechem uchodzi; dlategoż chcemy się tu niém zająć. Aby porównanie uczynić podobniejszém, dodajmy jeszcze, że działalność parowania zwiększa się pod temiż samemi wpływami, co i oddychanie, to jest przy wystawieniu na działanie światła. W cieniu takiż sam, a nawet i wyższy stopień ciepła wywiera stosunkowo daleko mniejszy skutek, gdy tymczasem na przeziwianie nieznaczne, ciepło ma wpływ znakomity. W nocy wyziewanie zupełnie ustaje.

§ 292. Od ilości wody zawartej w roślinie, zależy do pewnego stopnia ilość wody wyziewanej. Nie obojętną było rzeczą, dojść stosunku pomiędzy tą ostatnią, a ilością wody wessanej w tym samym czasie. Łatwo to otrzymać można, wprowadzając niższy koniec gałęzi w szyjkę butelki zawierającej ilość wody wiadomą, i umieszczając wszystko pod dzwonem, a po pewnym czasie ważąc wodę pozostałą w butelce, i tę, która wyparowała we wnętrze dzwonn. Aby stosunki zwyczajne rośliny tém mniej zostały naruszone, można gałąź zostawić na wolném powietrzu zanurzwszy ją w wodę, której ilość jest wiadomą, i na powierzchni której znajdować się będzie warstwa oleju, dla przeszkodzenia wyparowaniu. Po skończoném doświadczeniu waży się pozostała woda i roślina, którą zważyliśmy także i przed jego zaczęciem. Ubytek wody pokazuje ilość jej wessaną; powiększenie się zaś wagi rośliny, ilość jaka w niej zatrzymana została; różnica obu daje ilość wody wyparowanej. Stosunek ten różni się oczywiście w rozmaitych roślinach, lecz może także różnić się w jednej i tej samej roślinie. Tak np. kępka mięty utracala przez wyziewanie w jednej porze roku  $\frac{2}{3}$ , w innej  $\frac{10}{18}$  wessanej wody. Ten wpływ pór zależy od wielu przyczyn, pomiędzy któremi pierwsze miejsce zdaje się trzymać wiek rośliny; gdyż takowa w jednakowej temperaturze i przy tém samym natężeniu światła, mniej wyziewa w lecie, niż w wiosnę i w jesień. Woda wyziewana nie zawsze jest zupełnie czystą, lecz zawiera małą ilość istot rozтворzonych, z któremi się zmieszała przechodząc przez roślinę.

§ 293. Wyziewanie powiększa się lub zmniejsza, według tego jak powietrze jest suche, lub mniej albo więcej wilgotne,



a ustaje prawie zupełnie w powietrzu nasyceném parą. Niektórzy nawet sądzili, że liście mogą czasami wciągać parę wodną, zamiast ją wyziewać, i tym sposobem chcieli objaśnić, dlaczego niektóre rośliny mogą żyć długo bez korzeni. Lecz to są właśnie rośliny posiadające bardzo małą ilość szparek, a bardzo wiele soków, które przeto nadzwyczaj powoli znikają i mogą temi samem podtrzymywać żywienie. Wprawdzie gałązka, której liście opatrzone licznymi szparkami, zaumrzemy w wodę, pozostaje dość długo przy życiu; lecz tym sposobem umieszciliśmy ją w podobnych powyższym warunkach, przeszkodziłszy bowiem parowaniu szparkami, które zostały otoczone wodą. Wysanie wody przez liście, musi mieć bardzo szczupłe granice, i trudno pojąć, jakinby sposobem mogło zastąpić wysanie korzeniami, gdyż wtedy oskolmca musiałaby przybrać kierunek wcale odwrotny.

#### ŻYWIENIE I WYDZIELANIE <sup>(1)</sup>.

§ 204. Żywienie jest czynność, przez którą ciało ustrojne, bierze z istot zostających z niem w zetknięciu, pierwiastki zdolne utrzymać i wzmocnić części jego już utworzone, tudzież uisłoczyć części nowe; a zatem pierwiastki, zdolne zarazem zachować je i powiększyć. Sprawa ta ustrojowa obejmuje w życiu rośliny trzy działania: 1) istoty nieprzerobione, przychodzące od zewnątrz, zostają wprowadzone w roślinę; 2) ulegają w niej pewnym przygotowanym zawieszonym po większej części od nowych, bardziej zawikłanych związków pomiędzy

(1) Mówimy tu zarazem o żywieniu i wydzielaniu w jednym rozdziale, dlatego, iż trudno jest w roślinach odróżnić dokładnie od siebie te dwie czynności. Jeśli narzędziem wydzielającym nazwiemy przyrząd miejscowy, w którym wytwarza się i gromadzi, stęta jakaś substancja, różna od tych, które się zwykle znajdują w tkankach, trudno będzie napotkać w roślinach narzędzia sprawstwierdzające podobne określenie. Graczoł (§ 206, 241) przeobraża często w tkankę otaczającą; ściany wydzielające przera, zawierających gumy lub żywice, nie przedstawiają żadnego odrębnego przyrządu, nie więc za pomocą zawartości, jesteśmy w stanie rozpoznać narzędzie, ograniczające się zresztą czasami na jednej tylko komórce. Dlatego większa część botaników, uważa prawie wszystkie stęty sprężewujące albo nawet i krążące w korze, za wydzielone. Ponieważ nie jesteśmy w stanie odróżnić pomiędzy niem, tych, które sąalają wyłącznie sok zastępczy, od tych, które jest połączyć je wszystkie pod innym względem, to jest względem wspólnego celu, do którego zdają się wszystkie służyć.



pierwiaszkami wprowadzonymi; słowem, ustrajają się; 3) każda część bierze z istot tak przerobionych, pierwiaszki zgodne z jej przyrodzeniem i przeznaczeniem właściwem, wiąże je i używa im własności, których dotąd nie posiadały, a któremi ona sama jest obdarzoną; słowem, przypodobnia takowe.

Pierwsze z tych działań, które rozbieraliśmy już powyżej, zdaje się odbywać pod wyłącznym prawie wpływem sił fizycznych. Drugie składa się z szeregu przelstoczeń, których objaśnienie, chemja albo już jest w stanie dać, albo przynajmniej domyślać się go może. Trzecie jest po większej części tajemnicą życia, i dlatego też siłę, która je wywołuje, nazwano żywotną. Siła ta przewodniczy jednakże i całemu ogółowi, a zarazem i następstwu zjawisk życia, które bez niej albo zupełnie ustają, albo nie odrywają się w zwykłym porządku; zawsze więc musimy uznać poza siłami mechanicznymi, fizycznymi i chemicznymi, siłę żywotną, która tamtemi kieruje i w ruch je wprowadza.

§ 295. Mówiąc o wysysaniu korzeni i oddychaniu, zastanawialiśmy się nad wprowadzeniem w roślinę istot zewnętrznych, a z których jedne pochodzą z ziemi, drugie z powietrza. Jedne idą na spotkanie drugich, a w miejscu gdzie się z sobą stykają, to jest przy powierzchni gałązek i liści, odbywa się działanie chemiczne, o którym świadczy odmienny skład powietrza wchodzącego i wychodzącego z rośliny. Wewnątrz niej zatem nastąpiło przelstoczenie istot z zewnątrz pochodzących, czyli jedno z działań znamionujących żywienie. Tak więc oddychanie wiąże się ściśle z żywieniem, i dlatego można je poniekąd uważać za jedną, ogólniejszą czynność.

§ 296. Rozbior chemiczny okazuje we wszystkich częściach roślinnych, cztery tylko pierwiaszki: węgiel, kwasoród, wodoród i siatekroród; są to te same ciała, których jak widzieliśmy powietrze dostarcza roślinie, ziemia też nie może jej innych dostarczać. Wprawdzie, powiedzieliśmy już wyżej, że rozmaite istoty kopalne, które woda rozpuszcza w sobie, bywają także wprowadzone z nią przez korzenie, przebiegają również przez tkanki, a niektóre z nich ustalają się nawet tamże. Lecz obecność ich nie jest stałą, owszem często przypadkową tylko; znaczenie ich nie jest jeszcze dosyć wiadomem, częstokroć zdaje się, że jest żadnem, chociaż innym razem zdają się wywierać wpływy nie bezpośrednie wprawdzie, ale użyteczne; czę-

sto zachowują swe przyrodzenie, a nawet i postać krystaliczną (§ 22). Niżej przyjdzie nam jeszcze o nich mówić (§ 311, 316), teraz zaś odłożmy je na stronę i zajmijmy się istotami prawdziwie ustrojowymi, składającymi się z wymienionych powyżej pierwiastków.

§ 297. Te lubo tylko w liczbie czterech, mogą jednak utworzyć liczne związki złożone. W rzeczy samej, wiadomo, iż pierwiastki mogą się łączyć w rozmaitych stosunkach. Wyobraźmy sobie połączenie pewnego ciała A z ciałem B: ciało C powstałe z tego związku, może zawierać albo równe ilości A i B; albo 2, 3, 4, i t. d. części ciała A na jedną ciała B; albo 2, 3, 4, i t. d. części B na jedną A; słowem pewną liczbę jednych, na pewną liczbę drugich; a każdy z tych odmiennych stosunków, da nam odmienne ciało, z osobnemi piętnami i własnościami. Przypuszczamy, iż połączenie następuje pomiędzy nieskończenie drobnymi cząsteczkami jednego i drugiego ciała, cząsteczkami, które się dalej dzielić nie mogą, i które nazywano atomami: np. pomiędzy dwoma atomami ciała A i trzema atomami B, zład powstaje jeden atom C. Lecz łatwo pojąć, iż atomy te mogą się układać jedne względem drugich, dwoma, trzema lub więcej sposobami; zład też i atomy ciała C skupione zostaną dwoma, trzema, i t. d. sposobami, a przeto mogą pozostać trzy ciała, C, C', C'', odmiennych piętn i własności, lubo rozbiór chemiczny nie wykazuje żadnych różnic, gdyż wszystkie trzy składają się z dwóch części A na trzy części B. Takięto ciała różniące się od siebie, chociaż złożone z jednakowych pierwiastków i w jednakowym stosunku, nazywamy *izomerycznemi*. Po tych początkowych wiadomościach, które przytoczyliśmy dlatego, iż dobrze jest mieć je przed oczyma, ze względu na szczegóły poniżej wyłożone, łatwo jest zrozumieć jakim sposobem cztery pierwiastki, łączące się z sobą po dwa, po trzy i po cztery, a za każdym razem w rozmaitych stosunkach, mogą utworzyć wiele ciał różnych. szerególniej, jeśli niektóre z tych związków dają z swej strony wiele istot izomerycznych.

§ 298. Ciała niestrojowe czyli kopalne, mogą się składać z jednego, dwóch lub więcej pierwiastków połączonych z sobą. Lecz zwykle stosunek tych pierwiastków jest bardzo prosty, dający się wyrazić przez liczby dosyć niskie. Jako przykład, przytoczmy związki, które nas tu najwięcej obchodzą,

ponieważ dostarczają roślinie pierwiastków, z których takowa w skutek nowych połączeń, utworzy istoty ustrojowe. Woda, składa się z jednej części (co do objętości) kwasorodu i z dwóch wodorodu; że zaś pierwszy jest szesnaście razy cięższy od drugiego, przeto woda składa się z ośmiu części, co do wagi, kwasorodu i z jednej wodorodu; kwas węglowy, co do objętości, z jednej części węgla i dwóch kwasorodu, co do wagi z trzech pierwszego i ośmiu drugiego; ammoniak co do objętości z jednej saletrorodu i trzech wodorodu, co do wagi z czternastu pierwszego i trzech drugiego.

Istoty roślinne są w porównaniu z niestrojowemi daleko bardziej złożone. Po większej części powstają ze związku trzech przynajmniej pierwiastków: węgla, wodorodu i kwasorodu, lub z czterech jeśli do tego przybywa jeszcze saletrorod. Stosunki ich są także zawsze daleko zawiakławsze, wyrażające się przez liczby daleko wyższe. W istotach zwierzęcych skład staje się jeszcze bardziej zawiakłym.

Nie będziemy tu przechodzić wszystkich istot roślinnych, i ograniczymy się tylko na tych, które napotykamy w wszystkich prawie roślin, postępując przystępnie od najprostszych do coraz bardziej złożonych. Zaczniemy przeto od najważniejszych związków potrójnych, to jest powstających z połączenia węgla z kwasorodem i wodorodem.

§ 299. Pomiędzy temi, nasamprzód zajmie uwagę naszą istota stanowiąca szkielet rośliny, ściany komorek, włókien i naczyń; Payen bowiem okazał, że ona wszędzie posiada jednaki skład; że pozorne różnice, jakie się w niej napotkać dają, zależą od innych, zmiennych utworów, osadzających się na powierzchni, lub wtiskających się nawet w jej miąższość (§ 20); że odłączysz takowe i oczyściwszy należycie istotę rzeczonoą, a którą można nazwać *blonnikiem* (*cellulose*), takowa składa się: z 24 atomów węgla, 20 wodorodu, 10 kwasorodu, czyli co do wagi z 70 części węgla, 10 wodorodu i 80 kwasorodu. Pokazało się zaś, że skrobia (*amylum*, *amidon*) [§ 19], owa istota, która jak już mówiliśmy, znajduje się tak obficie i tak zwykle w komórkach, w postaci ziarenek twardych i nierozpuszczalnych w zimnej wodzie, posiada także ten sam skład chemiczny; podobnież ma się z inną jeszcze, równie często napotykaną istotą, lecz która rozpuszcza się w zimnej wodzie,

nie przybiera od jodu barwy niebieskiej, ani fioletowej, a którą nazwano *dextryną* <sup>(1)</sup>. Ótoż więc trzy istoty posiadające jednakowy skład, a różne piętna, a zatem izomeryczne. Łatwo pojąć, że jedna może przejść w drugą, przez odmienienie postaci, skoro tylko ułożenie atomów zostanie naruszonem, że jedna istota, może, w tkankach roślinnych, albo pozostawać w ziarenkach stałych i nierozpuszczalnych; albo stając się rozpuszczalną, przyjąc zgęstnienie syropu <sup>(2)</sup>, który rozcienczony przez oskórnię, rozchodzi się z nią po całej roślinie; albo rozciągając się i zsiąść w błonę tworzącą ściany nowych komorek, lub podwajając ściany komorek już istniejących.

§ 300. Mówiliśmy już także o cukrze, jako o istocie często znajdującą się w roślinach. Zpomniady wielu jego gatunków, najwięcej nas tu obchodziła, jako najpospolitsze: cukier zwyczajny czyli trzcinny, i okruchowy czyli winogronny, które to nazwiska nadano mu od roślin najobficiej go posiadających i w których najdawniej jest znanym. Cukier zwyczajny składa się z 24 atomów węgla, 22 wodorodu i 11 kwasorodu. Okruchowy z 24 węgla, 28 wodorodu i 14 kwasorodu. Porównując skład ten z podanym wyżej składem błonnika, skrobi i dextryny, widzimy iż obadwa mało się od siebie różnią, ponieważ łącznie jest dodatek do tamtych dwa atomy wodorodu i jeden kwasorodu, czyli co na jedno wychodzi jeden atom wody, a otrzymamy cukier zwyczajny, a z tego znowu za do-

(1) Uważając promień światła polarizowanego, przechodzący przez roztwier wodę dextryny otrzymamy, że światło zbieżne i rozbieżne, które to nazwa *dextryny*. Własność tę jednakże posiada w tym samym stopniu i skrobi: cukier zaś zwyczajny w stopniu nieco niższym. Przeciwnie cukier okruchowy, guma, sprawozdają zbieżnie promień światła. Biał, któremu fizyka winna to znakomite odkrycie, zastosował je przy badaniu soków roślinnych, których zatem przyrodzenie odgaduje za pomocą jędną optycznych. Przekonał on się tym sposobem, że sok zmienia się według wysokości z jakiej są brane, i według pory o której się je bada; że promień zbliżający się do prawy, w soku wstępującym, zbliża się do lewy, skoro takowy ulegnie przerośnięciu w korę i liściach.

(2) W tym stanie tranoja często za gumę, której też pozór a nawet podobną skład posiada. Jednakże prawie węgla, posiadają wiele ciemniejszych piętn tak fizycznych, jak i chemicznych, i zdają się być utworzone powstającym z przerobienia soków w korze, w której się też znajdują, a nie są równie, jak inne soki tamże napotymane § 303, istotami zwykłe bardziej złożonemi.



daniem czterech atomów wodorodu i dwóch kwasorodu, czyli dwóch atomów wody, otrzymamy cukier okrucowy. Zajmującem jest spostrzeżenie, iż stopniowe nbywanie wody, które znamionuje wznoszenie się oskólnicy, daje się wykazać nawet w samych związkach, jakie takowa w sobie zawiera; widzimy bowiem, że na miejsce cukru okrucowego ukazuje się zwyczajny, w miarę tego, jak go szukamy w wyższych częściach rośliny, czyli innemi słowy, że cukier okrucowy utracą cząstkę wody w skład jego wchodzącej.

§ 301. Przejdźmy teraz do istot bardziej złożonych, lecz których obecność, równie jak poprzedzających, jest zwykłą w tkankach roślinnych. Sąto związki poczwórne, w których saletroród przystępuje do trzech innych pierwiastków. Tu należy włoknik zwierzęcy, złożony według najnowszych poszukiwań Dumas i Cahours, co do wagi z 52,7 węgla, 6,9 wodorodu, 16,6 saletrorodu, 23,8 kwasorodu; białko i sérownik (*caseinum*), ciała izomeryczne (·), złożone podług tychże badaczów z 53,5 węgla, 7 wodorodu, 15,7 saletrorodu, 23,8 kwasorodu. Włoknik jest nierozpuszczalny, serownik rozpuszczalny w zimnej wodzie, białko zaś zsiada się w cieple. Istoty więc te saletrorodowe stoją pod temiż samemi warunkami co i powyżej wymienione związki potrójne, aby według potrzeb rośliny (§ 302), mogły się uruchomić lub ustalić.

§ 302. Ale jakaz siła przeistacza w roślinie te związki, odmieniając czyto sposób ułożenia ich atomów, czy też skład ich pierwotny, przez dodanie kilku części wody? Wprawdzie w pracowniach chemicznych, można sztucznie otrzymać niektóre z tych przemian; lecz to najczęściej za pomocą działaczów nieznajdujących się w ciele ustrojnem, które nawet nie byłoby w stanie znieść zanadto łagłego i silnego ich wpływu. Większa część zjawisk zdaje się w niem odbywać w skutek owych powolnych, lecz na znacznej przestrzeni rozrzuconych sił, które nie łatwo się wykazać dają na jednym, odosobnionym punkcie, lecz które, działając na wielu miejscach od razu, dają za wypadek tych drobnych miejscowych działań, skutek ogólny, wskazujący nam ich obecność, lecz niedozwalający zgłębić ich przyrodzenia. Jednakże chcunji udaje się, rzucić światło

(1) Czwartą istotą jest kłajster (*gluten*), otrzymywany ze zbóż; jest on także izomerycznym z dwoma poprzedniami.



na niektóre z tych zagadnień. Jako przykład, dotyczący jednego z najbardziej zajmujących, przytoczmy tu przeistoczenie się w dextrynę skrobi, przez które takowa staje się rozpuszczalną, w niskim nawet stopniu ciepła, i zdolną rozchodzić się po tkankach. Payen i Persoz postrzegali, że częste skrobi, nagromadzonej w ziarnach zboż, ziemniakach, a nawet poniżej pączków niektórych drzew, znika w chwili kiedy nasiona zaczynają wschodzić, lub główki albo pączki puszczać; natomiast pojawia się nowa istota, którą oni nazwali *djastazem*, a która posiada tę szczególną własność, że zmienia stan skupienia ziarenek skrobi i przeistacza je w dextrynę; jeśli zaś działanie trwa dłużej, dextryna obraca się znowu w cukier, podobny do winogronnego. Działanie to odbywa się i w ziemie, gdyż nawet w temperaturze topniejącego lodu, 12 części *djastazu*, tworzą w 24 godzinach ze 100 częściami skrobi 11 cukru; w 20<sup>o</sup>, tworzą go 77. Okazuje się przeto, iż ciepło pomaga tej przemianie; w istocie, skutek wzrasta aż do temperatury 70–80<sup>o</sup>, w której *djastaz* rozpuszcza 5000 razy więcej skrobi, niż sam waży. Jestto silny działacz, którego sztuka, naśladowując przyrodę, używa do wyrabiania syropu gumowatego dextryny i cukru skrobiowego istot, które teraz tak rozległy mają użytek.

§ 303. Zatrzymaliśmy się tu czas niejaki nad składem elementarnym związków najobficiej znajdujących się w roślinie, a które służą jakby za podstawę innym. Pozyteczną było poznać skład ten, aby się postawić w możności zrobienia sobie ujętą wyobrażenia o sposobach postępowania, nazywanych od przyrody do wykonania szeregu przeobrażeń, w skutek których powstaje ustrojność, i w których poznaliśmy proste połączenia chemiczne pierwiastków, pochodzących z wiadomego źródła połączenia, odbywające się pod wpływem przy czynu części dających się oznaczyć, częścią nieznanymi. Teraz do-ść będzie rzucić oko, na zebrane w niewiele ogólnych oddziałów, inne istoty roślinne, które tak są liczne i rozmaite, a które powstają kosztem tych, o których mówiliśmy dotąd, a to w skutek dalszego ich przerobienia.

Nowe istoty zmieniają skład pierwszych, zmniejszając lub powiększając stosunek jednego lub dwóch ich pierwiastków; z ką w obu dwu przypadkach wynika, iż takowe stają się w porównaniu z pierwotnym składem, bogatsze w węgiel, wodorod, saletroród lub kwasoród. Za przykład posłuży nam tu *drze-*

*wonik* (*sclerogonium*); wiemy, iż to jest istota oskorpiająca w drzewie błonę komórek i dlatego przez długi czas uważana za jedno z błonników (*cellulose*). Porównując ich skład, pokazuje się, że drzewnik zawiera więcej węgla i wodorodu, przy tej samej ilości kwasorodu; dla dwóch więc przyczyn musi być ciałem daleko palniejszem: co też doświadczenie potwierdza, gdyż najlepsze drzewo opałowe zawiera stosunkowo więcej drzewnika niż błonnika. Stosunek ten bywa bardzo rozmaity i musi przeto wpływać na nieskończoną różnorodność drzewa, gdyby nawet sam skład drzewnika nie był niezmiennym. Tak np. znaleziono, iż drzewo bukowe zawiera prawie równe części błonnika i drzewnika, dębowe  $\frac{2}{3}$  tego ostatniego, a hebanowe  $\frac{1}{10}$ .

Najoczywistszym skutkiem oddychania, jest osadzanie się w roślinie nadmiaru węgla, a ujmowanie jej kwasorodu; to ostatnie mogąc w części pochodzić z rozkładu wody, wchodzącej w skład oskornicy, może spowodować w istotach nowo z téjże utworzonych, powiększenie się ilości wodorodu. Wrzeczemy samą, znajdujemy, iż wszystkie istoty tworzone w korze, pod wpływem światła słonecznego, posiadają więcej wodorodu, a nadewszystko węgla; tak np. zielen i mlecz, żywice, olejki i wosk (1).

Nie ulega wątpliwości, że wszystkie te utwory powstają przez działanie światła, gdyż bez niego nbywa ich stopniowo, a nareszcie znikają zupełnie. Namieniliśmy już o wysileniu (*étiolement*), któremu ulega roślina zostająca dość długo

(1) Nie wspomniemy tu o olejach tłustych, gdyż te znajdują się zwykle w owocach, a nie w komórkach, w których się tworzą. „Oleje te obejmują związki nierozpuszczalne w wodzie, płynne w zwykłej temperaturze i nie ulegające utlenieniu, nie ulegające rozkładowi. Woski różnią się od nich tem, że są stałe w zwyczajnej temperaturze. Olejki lotne podobne są do olejów tłustych, lecz różnią się zapachem słabszym lub mocniejszym, pewnym stopniem rozpuszczalności w wodzie, a na koniec własnością utleniania się, nie ulegając rozkładowi. Żywice obejmują związki suche, mniej lub więcej kruche, dosyć łatwo rozpuszczalne w wyśkoku, zmieniające się mniej więcej pod wpływem ciepła.“ Określenie tych wziętych z *Chevreula* możemy tu jedynie użyć do odróżnienia rzeczonych ciał. W przyrodzie nie znajdujemy ich nigdy zupełnie czystych, co też utrudnia oznaczenie piętn ich chemicznych w sposób zarazem ogólny i dokładny. Rozbór zaś ich szczegółowy wywiódłby nas zbyt daleko, poza granice dzieła temu naznaczone.

w ciemności, a które każe się domyślać przemiany zieleni, tudzież istnienia okoliczności przeszkadzających jej powstawaniu. Podobny skutek wynikający z tejże samej przyczyny, daje się widzieć na sokach właściwych, żywicach i olejkach: za dowód dosyć jest przytoczyć zwykłe postępowanie ogrodników, przy uprawie niektórych rośln warzywnych, które rozwijając się na wolnem świetle, nabyłyby sokow ze zbyt mocnym zapachem, z przykrym smakiem, a nawet mogłyby się stać szkodliwemi, jak np. wiele balidaszkowych. Obrzucają oni ziemią niższą część rośliny, mającą służyć do użytku: przez co takowa traci barwę zieloną i bieleje, a zarazem utracą zbyt mocne własności sokow, które przez to stają się przyjemnemi i nieszkodliwemi.

§ 303. Wpływaż oddychanie na zmianę stosunku saletrorodni związków roślinnych? Wiemy, iż powietrze może niekiedy dostarczać saletrorodu, lecz to nie zawsze i w małej tylko ilości. Z drugiej strony, Saussure twierdzi, iż takowy we dnie wywiezuje się lubo nie zbyt obficie wraz z kwasorodem, jednakże i tak, wiele go się znajduje w sokach zawartych w korze, czyto, że związki saletrorodne tychże sokow uległy przeistoczeniu, czy też, że się po prostu tylko pomnożyły. Mlecz wzięty w dostatecznej ilości z rośliny, i zostawiony samemu sobie, zachowuje się jak mleko lub krew, dzieląc się na dwie części, z których jedna jest płynna i przezroczysta, druga zstała i nieprzezroczysta; w niektórych nawet roślinach, powleźć można, iż się staje związkiem prawie zwierzęcym. Jestto jedyny płyn roślinny, który tę własność posiada.

§ 305. W komórkach także kory, powstają jeszcze owe poczworne związki, nazywane alkaloidami dlatego, że nakładał alkalijów łączą się z kwasami. W takim też połączeniu, i to z niemi tylko kwasami roślinnemi, napotykamy je w roślinach żyjących. Nowe poszukiwania pomnożyły nadzwyczaj liczbę tych istot; nazwiska ich konieczny zwykłe na *ina* (np. chinina, morfina, strychnina i t. d., i t. d.). Rozumię się iż poszukiwania te czynione były na roślinach szczególnież odznaczających się swemi własnościami: każda z nich posiada swoje alkaloidy, a niektóre mają ich wiele razem. Alkaloidy otrzymane z jednej rośliny, mają z sobą wiele wspólnego, jak to można spostrzedz na przykładzie dobrze znanym. Kora chinu posiada ich trzy; eynchoninę, chininę i kuskoninę; wszystkie trzy mają w swym

składzie 20 atomów węgla, 24 wodorodu i 2 saletrorodu; cynchonina posiada nadto 1 atom kwasorodu, chinina 2, kuskonina 3, tak, że trzy pierwsze pierwiastki, zdają się tworzyć jedno ciało, niedokwaszące się w trzech różnych stopniach, i dające tym sposobem trzy owe gatunki alkaloïdów. W tych to istotach zdają się leżeć najsilniejsze własności roślin; mała ilość przywiedzionych tu przykładów, przedstawia nam środki lekarskie i truciźny, bardzo skuteczne i głośnie.

§ 306. Wymieniliśmy tu inne związki, powstające przez ujęcie pewnej części kwasorodu. Jeśli przeciwnie stosunek jego się powiększa, tworzą się kwasy. Kwasy roślinne, których liczbę nowsza chemia znacznie także pomnożyła, rzadko się napotykają wolne w tkankach żyjących, zwykle bowiem połączone są albo z alkaloidami, albo też z zasadami alkalicznymi niestrojonymi, wprowadzonymi z oskolnicą. Jednym z najpospolitszych jest kwas szczawiowy, który jest związkiem podwójnym, zbliżonym do kwasu węglowego, pomieważ różni się od niego mniejszym tylko stosunkiem kwasorodu, zawiera go bowiem 3 części na 2 węgla. Inne kwasy są związkami potrójnymi, jak octowy, cytrynowy, pektynowy, jabłkowy, winny i t. d. i t. d.; lub, co rzadziej, poczwornymi, z dość znaczną ilością saletrorodu, jak np. kwas szparagowy i t. d. Co się tyczy kwasu pruskiego, ten nie zawiera wcale kwasorodu, a natomiast posiada nadzwyczaj wiele saletrorodu, bo więcej nawet nieco nad połowę swej wagi. Saletroród ten połączony z węglem, stanowi zasadę nazwaną cyanem, która łącząc się znowu z 3 częściami wodorodu, tworzy kwas wodorodny, znajdujący się w migdale i wielu innych drzewach tej samej rodziny.

§ 307. Wytwarzania się kwasów, powstających w skutek powiększenia stosunku kwasorodu, sprzyjać musi oddychanie nocne, w czasie którego pierwiastek ow obficie wchodzi w roślinę; dlatego też największa liczba i ilość kwasów, znajduje się w częściach usuniętych spod wpływu światła, lub też w częściach rośliny nie zielonych, w których pochłanianie kwasorodu ciągle się odbywa; przykłady przedstawiają korzenie i owoce. Uważajmy iż to są właśnie też same części, w których zwykle gromadzi się wiele cukru i skrobi, istot, mających w składzie swym prawie tenże sam stosunek węgla i wody, i zmieniających się pod wpływem światła, przez przybranie większego stosunku wodorodu, a nadewszystko węgla.



Potrzeba więc było, aby takowe, w miejscach gdzie się gromadzą, albo nie zmieniały się wcale, skoro się już raz utworzą, albo też, aby zmieniając się, mogły się wrócić do swego pierwotnego składu, przez usunięcie nadmiaru węgla, osadzonego w częściach zielonych w skutek oddychania dziennego. Właśnie téż ten skutek sprowadza drugi okres, czyli drugi sposób oddychania, i to właśnie tłumaczy jak się zdaje, potrzebę kwasorodu jaką objawiają części podziemne, i przyjazny wpływ, jaki noc wywierać może na rośnię, przez przywracanie równowagi, po zbyt silnem działaniu dziennem.

§ 308. Ziémwyszystkiem, pochłanianie kwasorodu przez części roślinne, nie jest zjawiskiem właściwem życia. Jeśli części te obumarle zostawać będą w zetknięciu z wodą i kwasorodem, takowy znika, łącząc się z węglem istoty roślinnej, i tworzy kwas węglowy. W czasie tego powolnego palenia się, część roślinna zmienia postać i barwę, zamieniając się z wolna w proch czarniawy, znany pod imieniem ziemi czarnej, albo *prochnicy* (humus), w której znaleźć można pierwiastki istniejące w żyjącej roślinie; stosunki ich tylko zostały zmienione. Jednakże część węgla pozostaje i to w połączeniu z pierwiastkami wody, dając związek bardzo podobny do skrobi, od której różni się tylko mniejszą ilością wody (posiada jej bowiem zamiast 10, tylko 6 części, na 24 węgla). Związek ten nazwany *ulminą*, nie jest rozpuszczalny w wodzie, ale staje się takim przez połączenie z alkaliami zwykle obecnymi w prochnicy, której powstawanie właśnie przyspieszają. Większa część fizjologów przyznaje mu wielką ważność w rośnię, gdyż połączony, z wapnem na przykład, rozpuszcza się w wodzie, zostaje wessany przez roślinę tkwiącą w prochnicy, a następnie potrzebuje tylko połączyć się chemicznie z kilkoma jeszcze częściami wody, a posiadać będzie skład skrobi i stanie się obfitem źródłem utworów ustrojowych. Jednakże niedawno Liebig, podał mniemanie to w wątpliwość, zarzucając: że ulmina potrzebuje do rozpuszczenia się 2500 razy więcej wody niż sama waży, a przeto, że wszystka woda wessana przez roślinę, może tylko małą ilość tego związku w sobie zawierać; dalej, że woda, musi wraz z ulminą zabierać, a po rozkładzie jej pozostawiać w tkankach istoty alkaliczne, które były z nią połączone, a jednak ogół tych istot, jak się o tem przekonać można z popiołu rośliny, wykazuje także mało



tylko znaczącą ilość ulminy. Zład wnosi on, że większa część węgla zawartego w oskólnicy, nie z tego źródła pochodzi, lecz z kwasu węglowego, wywiązanego przy rozkładzie szczątków roślinnych, rozpuszczonego w wodzie i z nią wessanego przez korzenie. Jakikolwiek przyjmemy objaśnienie, zawsze pewna, że ziemia jest dla rośliny obfitą źródłem węgla, a to tem bardziej, im go więcej zawiera w stanie ułatwiającym rozpuszczanie się jego w wodzie.

§ 309. Jednakże widzieliśmy, że roślina czerpiąc znaczną ilość węgla z powietrza, mogłaby, ściśle rzecz biorąc, obejść się bez tego, który się w ziemi znajduje, i że nasienie, którema za całą żywność dostarczalibyśmy czystej tylko wody, mogłoby się rozwijać w dość doskonałą roślinę. Wszelako, rozwijanie to ustaje na pewnym punkcie i nowe tkanki nie tworzą się dalej. Pomiedzy koniecznymi przyczynami tego zatrzymania się, które łatwo pojąć, pierwsze trzyma miejsce okoliczność, kilkakrotnie tu już wspomniana. Wszystkie nowo powstające tkanki, odznaczają się obfitością istot saletrorodnych, które zatem uważać można za jeden z warunków początkowego ich rozwijania się. Wszystek zaś saletroród zawarty w nasieniu, gdzie obecność jego wprawdzie jest stałą, musi się wyczerpać w skutek wzrastania rośliny, nawet pomimo dodatkowego zaopatrzenia, jakie takowa otrzymuje niekiedy z powietrza. Zatem roślina z ziemi musi czerpać resztę saletrorodu, którego niezbędnie potrzebuje, aby się mogła dalej rozwijać.

§ 310. Ilość tegoż zawarta w wodzie ziemi, pochodząca czyto z rozтворzonych w niej niektórych soli, mających w swym składzie saletroród, czy też z wyziewów ammoniakalnych, które deszcz z sobą przynosi, nie byłaby wystarczającą, gdyby nie sole gromadzące się na powierzchni szczątków roślinnych i zwierzęcych, z których szczególniej ostatnie są tak bogate w związki saletrorodne. Zładto użyteczność nawozu w miejscach, w których człowiek chce otrzymać wiele roślin, skupionych na małej przestrzeni; roślin, które będąc po większej części przeznaczone na żywność dla zwierząt, muszą w tkankach swoich wiele związków saletrorodnych osadzić; zład konieczność nawozu tam, gdzie rosną owe, np. gatunki zbóż, nie biorą saletrorodu prosto z powietrza. Pierwiastek ten wchodzi najprzód w roślinę w ammonjaku.

§ 311. Zpomiedzy istot dostarczonych przez ziemię, wypada nam jeszcze zastanowić się nad temi, które należą do krolestwa kopalnego, tudzież nad wpływem ich na roslenie. Wpływ ten może być dwójaki: jeden, wywierany przez związki nierozpuszczalne w wodzie, które zatem otaczają tylko korzenie, mieszając się ze szczątkami roślinnymi i zwierzęcymi, z jakich się składa tak nazwana ziemia roślinna; drugi pochodzący od związków rozpuszczalnych, które zostają wprowadzone w roślinę i mieszają się z oskolnicą.

§ 312. Łatwo pojąć bez długich nawet objaśnień, jak ważnym jest wpływ pierwszy i jak się zmieniać może według pierwotnych własności ziemi. Głina, która ciągle przyciąga wodę i piasek, który takową z łatwością całkowicie utraci, przedstawiają dwa przeciwne warunki, pod jakimi żyć mogą tylko rośliny wcale od siebie różne; pomnąc zaś, że większa część roślin wymaga koniecznie, z jednej strony wody we wnętrzu, z drugiej przystępu powietrza do korzeni, wniesiemy ztąd, że najprzychylniejsze stosunki roslenia przedstawia stosowna mieszanina różnorodnych części, zatrzymująca dostateczną ilość wody i zarazem pozwalająca wolnego przejścia powietrzu. Istoty kopalne posiadające własność wiązania kwasu węglowego i amoniaku, mogą zgromadzić pewną część tychże, która inaczej byłaby się ulotniła, i zatrzymać ją jakby w zapasie, z którego roślina czerpać może, oprócz ilości dostarczonej jej wprost z powietrza, lub w przodu już rozpuszczonej w wodzie. Tejto przyczynie przypisuje Liebig pomysłny wpływ gipsu i soli żelaznych, gips bowiem, równie jak niedokwasy żelaza i gluka, przyciągają amoniak i tworzą z nim związki stałe, z których on powoli po każdym deszczu się oddziela i rozpuszcza w wodzie, wysanej przez znajdujące się w pobliżu rośliny.

§ 313. Lecz więcej nas tu obchodzi znajomość istot kopalnych, które rozpuszczając się wchodzą i wcielają się w roślinę. Raz wprowadzone, mogą albo zachować stan swój ciekły, albo też zmienić się w stałe, czy to w skutek wyparowania wody, w której były rozpuszczone, czy też że na drodze swej spotykają kwasy, z któremi tworzą sole nierozpuszczalne, zostające odłóżkami na miejscu, w którym powstały. Wymieniliśmy już (§ 20 - 22) kształty, jakie zwykle przybierają istoty kopalne, znajdujące się w tkankach rośliny, tudzież miejsca, gdzie je

najczęściej napotykamy. Ilość istot kopalnych stoi zwykle w stosunku działalności rośnienia, ponieważ takowe pociąga za sobą przejście większej ilości wody, a przeto i istot w niej rozpuszczonych. Ilość istot, które powstają w roztworze, jest różna w różnych czasach; istoty zaś nierozpuszczalne mogą się tylko pomnażać z wiekiem. Ilości te łatwo można obliczyć po spaleniu rośliny. Ogień bowiem niszczy wszystkie bez wyjątku istoty ustrojowe (co także stanowi jedno z ich piętu); pozostawia zaś istoty kopalne zawarte w roślinie, a których pozostałości tworzą popioł. Waząc zatem ciało roślinne, a potem popioł pozostały po jego spaleniu, otrzymujemy stosunek szukany.

§ 314. Z istot kopalnych, najczęściej znajduje się w roślinach potaż i soda, wapno, magnezja, krzemionka, rzadziej glinika, niekiedy cokolwiek żelaza i manganu. Ciąta te mogą być już w stanie soli przez połączenie się z niektórymi kwasami kopalnymi, jak siarkowy, fosforowy i t. d.; co nam tłumaczy obecność w niektórych razach siarki i fosforu. Z kwasem węglowym połączenie nastąpić może zewnątrz lub wewnątrz rośliny. Sole przeto powstałe wewnątrz, przez połączenie z kwasami roślinnymi i zasługujące na nazwę kopalno-roślinnych, składają się najczęściej z wapna lub potażu i kwasu szczawowego, jabłkowego, cytrynowego, i t. d.

§ 315. Jasną jest rzeczą, że przyrodzenie tych związków musi zależeć od własności ziemi, w której żyje roślina. Jedna może brać w siebie to tylko, czego jej druga dostarczyć. Ale bierzeż ona co bądź bez wyboru? czyli innemi słowy, zawiera roślina dlatego te a te istoty kopalne, że takowe znajdują się w ziemi na której rośnie, lub czy właśnie dla tej ostatniej przyczyny tam rośnie? Dla niektórych roślin, odpowiedź nie może być wątpliwą. Tak np. większa część tych, które rosną na brzegu morza, zawiera wiele sody pochodzącej z chlorku sodu, czyli soli morskiej; i te właśnie rośliny nie rosną gdzieś indziej, prócz chyba w bliskości żup solnych, położonych nawet daleko od morza, lecz które im dostarczają tej samej soli. Takowa przeto jest im koniecznie potrzebną; nie biorą one jej dlatego, że ją tam znajdują; lecz dlatego tam właśnie rosną, że jej tym sposobem dostać mogą. Niektóre rodziny bardzo blisko pokrewne, to jest podobne sobie we wszystkich głównych punktach swjej ustrojenności, posiadają w tkawkach swych jedna-

kowe istoty kopalne, a złąd wnieść należy, iż obecność tychże stoi w związku z ich ustrojnoscą. Rodzina traw przedstawia podwójny tego przykład: nasiona ich dojrzałe (w zbożach), zawierają dosyć obficie fosforan magnezji i amonjaku; łodygi zaś, bez wyjątku prawie, krzemionkę, która oskorpia ich naszkorek i węzły (§ 20). Ta właśnie krzemionka nadaje słomie własność nie ulegania długi czas gnicia, tudzież gęstość i twardość tak wielką, że szczytby często kosy, a powierzchnie grubszych łodyg, jak up. w trzcinie rotang, dają ognia o krzesiwo.

Zdarza się jednakże często, że ta sama roślina żyjąc na różnym gruncie, nie posiada tych samych soli. To, podług Liebig'a, dlatego, że niektóre zasady, mogą się wzajemnie zastępować, a mianowicie takie, które się łączą z jednemi kwasami roślnymi. Twierdzi on nawet, że stosunki tych kwasów w roślinie, w której się jako istoty ustrojowe znajdują, są poniekąd stałe, a przeto zasady łączące się z niemi, lubo różne podług gatunku ziemi, wchodzą jednakże w równoważną ilość.

§ 316. Wnosić więc można, że wszystkie te istoty, lubo nie ustrojowe, mają jednakże wielki wpływ na ustrojnosc: że ich ilość i jakość stoi w pewnym związku z potrzebami rośliny, w związku, który jest ścisłym dla pojedynczych roślin, albo nawet dla pewnych oddziałów tychże. Ciało więc kopalne wywierają podwójny wpływ na życie roślin: najprzód ogólny, ponieważ gromadzą w ich pobliżu znaczne zapasy pierwiastków prawdziwie pożywnych; powtórnie szczególny, ponieważ wchodząc w nie, użyczają im związków, które mieszają się z istotami ustrojowemi, nie dając się jednak przypodobnić, pobudzają je, zamieniają w stałe, lub zobojętniają w czeser; które, pomimo tego, że najczęściej nie jesteśmy w stanie objaśnić sposobu ich działania, zdają się być niezbędne potrzebami dla życia, chociaż go same nie posiadają, i które nakoniec nie są jednakowe w różnych roślinach. Umiejętny rolnik poprawia glebę rozmaitemi istotami nieustrojowemi (np. gipsem, marglem, popiołem i t. p.), odmienia je podług własności ziemi i płodów, których wydawaniu chce dopomóc.

§ 317. **Wydalenie (excretio).** — Ciało ustrojowe bierze w siebie istoty z zewnątrz pochodzące; wyciąga z nich, odkłada na stronę, *wydziela* to wszystko, co mu może służyć za pożywienie. Wtedy powstaje jeszcze może pewna część nie-



zdatna na ten użytek, ciało więc stara się jej pozbyć, i wyrzucić na zewnątrz, czyli według wyrażenia naukowego. *wydalic*. Istoty wydalone, albo zatrzymują skład jaki posiadały przed wejściem w ciało, albo też zmieniają go w skutek związków zasztych po ich wejściu w ciało.

U zwierząt (z wyjątkiem wszelako tych, które mniej doskonała ustrojność na najniższych stawia szczeblach), istoty wydalone znajdują gotowe drogi, któremi mogą się dostać na zewnątrz; są to zwykle kanały przeznaczone na ten użytek i zwane wydalnicami; dlatego po większej części badanie tych istot jest to łatwiejsze; lecz inaczej rzecz się ma w roślinach. Wprawdzie Ad. Brogniart dostrzegł małych kanalików w gruczołach znajdujących się w głębi kwiatu niektórych liljowatych, lecz rzecz można, iż wogóle kanały takie nie istnieją, a istoty mające być wyrzuceniami, nie znajdują innych dróg otwartych nad te, które służą także do przepuszczania istot pożywnych. Jeśli więc nie wychodzą z gruczołów powierzchniowych i wprost na zewnątrz otwartych, muszą wyjść albo wskroś ścian naskórka, albo przez szparki lub inne przerwy, jakie się na powierzchni rośliny znajdują.

§ 318. Rozróżnić należy trzy oddziały istot wyrzucenych tym sposobem na zewnątrz i niesłusznie objętych pod jednym nazwiskiem istot wydanych:

1<sup>o</sup> Takie, które rozpostarte będąc na powierzchni, służą téjże za ochronę, a przeto potrzebne są dla życia. Są to w ogóle istoty żywiczne, lub woskowe, nie przepuszczające wody i mogące zatem za pomocą tego rodzaju pokostu przeszkodzić z jednej strony wpływom zewnętrznej wilgoci na tkanki, z drugiej miarkować parowanie. Piérwszy z tych użytków, widzieliśmy np. w łuskach pączków wielu naszych drzew, zabezpieczonych grubszą lub cieńszą takową warstwą, od zimnego i wilgotnego powietrza w zimie. Pączki topoli i kasztanowca posiadają nadzwyczaj wielką ilość tego żywicznego wysięku. Drugiego użytku owęj istoty, należy się domniemywać u większej liczby roślin, które ją w lecie posiadają, nade wszystko, jeśli rosną w gruncie piaszczystym i suchym, gdzie im często zbywa na wodzie, i gdzie przeto tak wiele na tém zależy, aby woda jak najwolniej z tkanek parowała. W wielu okolicach Chili, tudzież Andów peruwiańskich, gdzie ziemia i powietrze są długi czas suche, mnóstwo krzewów posiada to



wspólne pletno, że powierzchnia ich powleczone jest wysiękami żywicznymi. Obfitość włosów gruczołowych, albo małych gruczołków pokrywających powierzchnią, jest to zwyczajną. Lepnica zwłasta i lepka (*Silene nutans et viscaria*), śrilełka smołka (*Lychnis viscaria*), a osobliwie dyplian, dają pospolite i łatwe do znalezienia przykłady.

Istoty woskowe posiadają pletno i użytek podobny. Oneto tworzą ów pyłek białawy pokrywający wiele liści, np. kapusty, i niektóre owoce, jak śliwka, winogrona, i stanowiący to, co zwykle nazywają barwą (*pruina; szron, sadz*). Liść taki zanurzony w wodę, nie macza się wcale; a ponieważ po większej części powłoczka woskowa ukazuje się albo obficie, albo nawet wyłącznie na powierzchniach dolnych, które są zwykle najgłówniej siedliskiem parowania, można zatem wnosić ztąd, iż przeznaczeniem jej jest młarkować parowanie i zatrzymać płyny wewnątrz roślin; widoczne to jest w owocach, gdzie gromadzą się soki płynniejsze i obfitsze, niż gdzieindziej. Nie znajdujemy osobnego narzędzia wydzielającego wosk, tworzy się on bowiem w komórkach najzewnętrznieszych i wysięka ztąd na zewnątrz. Łodygi niektórych palm, a szczególnie woskopalmi andyjskiej (*Ceroxylon andicola*), są powleczone grubą warstwą tej istoty, która jak się zdaje, wysięka się ze spodu liści.

Warstwa lepka powłócząca większą część roślin podwodnych, tak morskich, jako też wód słodkich, przeznaczona jest także niewątpliwie do ochrony tkanek, które zasłania od wpływu cieczy otaczającej, w którejby inaczej wymiękły. Lecz czyli istota, która ją składa, wytwarza się w tkankach i wysięka potem na zewnątrz tak jak żywica albo wosk, nie wiadomo; Mohl utrzymuje, że to jest istota międzykomorkowa rozlana na zewnątrz (§ 15).

§ 319. 2<sup>a</sup> Istoty wyrzucone na zewnątrz, mogą być tożsame z istotami, jakie się wewnątrz znajdują. Jest to tylko część tychże występująca z tkanek na wierzch. Oczywiście przeto nie można ich uważać za istoty prawdziwie wydalone, to jest odrzucone, jako niezdadne do żywienia; stały się one takimi chwilowo jedynie, ponieważ każde ciało może pewną tylko ilość pokarmu pożywać i przechowywać w zapasie; wszelki zaś nadmiar musi sobie szukać przejścia, któremby się ze zwykłych sobie dróg mógł wydostać. W takim przypadku często kora,

parta od wewnątrz ku zewnątrz przez ów nadmiar, rozszczepia się i toruje mu drogę. Przez takie szpary wyciekają gumy, soki właściwe, żywice, jak to można widzieć na niektórych naszych drzewach, np. gumy na wiśniach, śliwach, żywice na jodłach i innych iglastych. Zbytek tych istot sprawiający ich wypływ, bywa często połączony ze zdrowiem i silnem rośnięciem, i może nawet być jego wynikiem; lecz w innych razach jest raczej chorobą rośliny, zepsuciem równowagi w czynnościach. W szeregu przemian chemicznych, jakim ulegać mają pierwiastki pożywne, może np. zbywać na którym z potrzebnych warunków, a ztąd rodzaj przeszkody. Istota wytwarzająca się, nie zostaje obierana przez narzędzia, w których mają się dalsze jej połączenia odbywać; gromadzi się więc za nadto w jednym miejscu, i może nawet niekiedy przejść w związki nowe i niezwykłe.

Istoty, o których mówimy, wychodzą w postaci płynów i ściękają po korze; lecz niebawem gęstnieją na powietrzu, a nawet mogą utworzyć wcale twarde bryły. Niektóre wchodzą w inny jeszcze sposób, jak olejki, które ułatwiając się, przenikają przez tkanki nienaruszone.

§ 320. 3<sup>o</sup> Istoty niezdatne do żywienia i wyrzucane na zewnątrz, zasługują właśnie na imię wydaleni; lecz trudno jest powiedzieć, które istoty w roślinach są prawdziwe w tym przypadku. Same nawet utwory gruczołów, które jak widzieliśmy wypływają lub ułatwiają się na zewnątrz, mogą nas pod tym względem w powątpiewaniu zostawić, ponieważ być może, iż w części zostają wessane i wcielone w ogół płynów pożywnych, a tym sposobem, część ubywająca na zewnątrz, byłaby tylko, jak w poprzedzającym razie, nadmiarem, którego się tkanki pozbywają. Ale czy istnieje droga ogólna, na której ciało roślinne, wyczerpawszy z istot pożywnych wszystkie cząsteczki, jakie tylko mogły być przypodobnione, oddala na zewnątrz inne, które się na ten użytek nie zdały? Wielu pisarzy sądziło, że podobna czynność przynależy korzeniom, a teoria zdaje się być usprawiedliwioną rozumowaniem. Oskólnica, wchodząc przez korzenie, przebiega najprzód cały układ drzewny, następnie ustraja się w korze, przez którą zstępuje, dostarczając w swym biegu wszystkim częściąom pierwiastków pożywnych i przybywając tym sposobem do korzeni, na kończynach których musi być w części ogołoconą z owych pierwiastków, jakie

rozdzie  
ną byw  
nowo p  
sokiem  
korzeni  
lub pla  
wodę  
kroć n  
do koł  
Tranac  
przez  
Lee  
z czą  
świata  
tak pr  
mi po  
roz. w  
srebra  
wiano  
złoty  
mew  
czem  
jadki  
przed  
§ 3  
znych  
łaby  
zywie  
coraz  
ule od  
mego  
smac  
pione  
korze  
jedną  
sprzy  
mogą  
znajd  
wzaje  
roczn

rozdzielała po drodze. Pytanie teraz, czy pozostałość wydalaną bywa w tem miejscu na zewnątrz, jako odchód, lub czyli na nowo powraca w roślinę mieszając się z nieprzerobionym jeszcze sokiem, tak jak krew żylna u zwierząt. To pewna, że na wielu korzeniach, dają się widzieć około kończyn małe gruzełki lub płateczki istoty galaretowatej lub sluzowatej, która wsiąka wodę i wzdyma się przez to. Onato właśnie przyciąga częstokroć małe ziarenka ziemi lub piasku, które mocno przylegają do końców korzeni, pomimo wszelkich starań aby je odłączyć. Trudno przypuszczać, aby to nie była jedna z istot wydalanych przez korzenie.

Lecz możnaż ztąd wnosić, że to jest pozostałość złożona z cząstek płynu pożywczego, niezdatnych do żywienia? Doświadczenia Macar'a zdawały się niewątpliwie tego dowodzić, tak przez robior niektórych z tych istot, w porównaniu z sokami pożywczymi tejże samej rośliny, jak przez postrzeżenie, iż rośliny różnych soli trujących (ocetanu ołowiu, saletranu srebra, i t. d.), wessane przez roślinę, której korzenie wstawiano potem w czystą wodę, niezadługo okazały się w takowej: ztąd wniesiono, że roślina pozbywa się na tej drodze istoty niewłaściwej, lub szkodliwej utrzymania życia. Lecz doświadczenia podobne, dały Ungerowi, Meyenowi i Walserowi, wypadki przeciwnie. Trudno jest wnosić cokolwiek pewnego o tym przedmiocie.

§ 321. Nauka ta, raz przyjęta, mogłaby prowadzić do ważnych następstw. Gdyby była prawdziwą, roślina zgromadzałaby przeto około siebie w ziemi, zwiazki niezdadne już do jej żywienia; co by nam tłumaczyło, dlaczego korzenie muszą się coraz dalej posuwać dla szukania żywności, i dlaczego drzewo nie udaje się na miejscach, w których rosło inne, z tegoż samego rodzaju. Są rośliny, które widocznie szkodzą innym, rosnąc w ich pobliżu; są przeciwnie i takie, które chociaż skupione, udają się jednak. To dlatego, że ponieważ wydalenia korzeniowe różnią się podług roślin, istoty odrzucone przez jedną, mogłyby bardzo szkodzić drugiej, lub też przeciwnie sprzyjać jej, tak jak widzimy, że odchody jednych zwierząt, mogą innym służyć za pożywienie: rośliny, które się unikają, znajdowałyby się w pierwszym; te zaś które się wyszukują wzajemnie, w drugim przypadku. Rolnik, uprawiając rośliny roczne, nie może zwykle spodziewać się wielce obfitych,

kolejnych zbiorów tego samego gatunku roślin; musi przeto takowe odmieniać, a doświadczenie naucza go, jakiego ma się w tém trzymać porządku, aby wytebnał, a nie zjałowił roli. Na tém zależy tak nazwana nauka płodozmianu, któraby zatem była tylko zastosowaniem poprzedzającej teorii, i czerpała objaśnienia z poszukiwań czynionych względem przyrodzenia wydalen korzeniowych.

Dodajmy jednak, że teoria ta nie jest wcale konieczną dla objaśnienia pomienionych faktów. W istocie jasną jest rzeczą, że gdy roślina, żyjąc w ziemi, odbiera jej większą lub mniejszą ilość istot pożywnych; zatem roślina tegoż samego gatunku, mając a też same potrzeby, następując po pierwszej, może nie znaleźć dostatecznej ilości owych istot; roślina zaś innego gatunku, mająca inne potrzeby, może w tem samym miejscu znaleźć związku takiego przyrodzenia i w takiej ilości, jakiej właśnie jej przyrodzenie wymaga. Nowe szczególniejsze doświadczenia, o których mówiliśmy wyżej, rzucają światło na to zadanie. Są rośliny, które jak zboża, ciągną wszystek swój saletroród z ziemi; inne znowu jak niektóre strąkowe, mogą go brać z powietrza. Te więc, mogą nastąpić po pierwszych, i nie ulegną przez to wycieńczeniu. I właśnie téż następstwo zboż i roślin strąkowych, jest jednem z najpospolitszych w gospodarstwie płodozmiennem. Po kilku zaś umiejętnie odmienionych zasiewach, rola odzyskuje dawny swój skład, pod bezustannym wpływem działaczy powietrznych.

§ 322. Wypadałoby tu może wspomnieć o barwach i o cieple właściwem roślin; gdyż te zjawiska zależą, równie jak większa część wyżej wyłożonych, od połączeń i rozkładów chemicznych. Gdy jednak największą rozmaitość i natężenie barw, napotykamy w kwiatach; gdy dalej wywlezywanie ciepła najwidoczniej objawia się przy rozwijaniu się kwiatów, odłożymy więc (§ 620 — 648) to zadanie aż dotąd, dopóki nie poznamy kwiatu w szczególności; dotychczas bowiem uważaliśmy go tylko w jego stosunkach z resztą rośliny.

#### WZRASTANIE TKANEK.

§ 323. Wypadkiem żywienia jest wzrastanie rośliny. Narządza jej proste rozrastając się i pomuazając, spowodowują

odpowiednie powiększenie narzędzi złożonych. Wypada nam więc rozebrać z kolei sposób rośnięcia jednych i drugich.

Nie będziemy się tu zatrzymywać nad sposobem w jaki komórki, włókna i naczynia powiększają się i grubieją, o czém już w pierwszych rozdziałach dotyczących tych narzędzi była mowa, równie jak o porządku w jakim zwykle te różne narzędzia rozwijają się jedne względem drugich. Lecz dotąd nie zajmowaliśmy się sposobem ich rozmnażania się, wypada więc wyłożyć takowy w tem miejscu. Ponieważ zaś wiele roślin składa się wyłącznie z tkanki komórkowej; ponieważ wszystkie inne postaci wychodzą początkowo z komórki, zadanie przeto nasze upraszcza się do poszukiwania sposobu, w jaki się rozmnażają komórki. Pojęli to dobrze najbieglejsi fizjologowie, zwracając postrzeżenia swe na ten zasadniczy punkt, na ten początek wszystkich tkanek. Nie można się dziwić że tam, gdzie idzie o zbadanie najdrobniejszych części na jakle roślina rozłożoną być może, w pierwszym ich ukazaniu się, postrzeżenia i teorie na nich uzasadnione, różnią się czasami od siebie. Przystaniemy tu na krótkim wykładzie najnowszych mniemań.

§ 321. **Wzrastanie tkanki komórkowej.** — Rozmnażanie się komórek może się odbywać w rozmaity sposób. W roślinach najprostszych, jak np. w wielu glonach (owych zielonych nitkach, znajdujących często w wodach lub na powierzchniach wilgotnych, a które składając się z komórek zrosniętych z sobą końcami, tworzą tym sposobem rurkę, w pewnych odstępach poprzegradzaną), widzieć można wyraźnie, że komórki obte nabywszy pewnej długości, przedstawiają jedno lub co rzadziej, kilka zwięźu, tak jak gdyby siłana ich, zaginała się poprzecznie ku wewnątrz; zwięźenie to staje się coraz znaczniejszém, tak, że w końcu powstaje w skutek tego przegroda zupełna, która następnie rozdwa się, a wtedy otrzymujemy dwie lub więcej komórek utworzonych z podzielenia się jednej. Dzieje się to najczęściej, lubo niezawsze, z komórką tworzącą kończynę rurki ogólniej. Niektóre z komórek środkowych posiadają często na wyższym końcu małą boczną wydłusność, która się powoli przedłuża, a następnie, doszedłszy mniej więcej długości komórki, z której wychodzi, oddziela się od niej przy swém podstawie, przez nową utworzoną przegrodę, podobną do dopiero opisanej. Tym sposobem powstają gałązki boczne glonów.



Rurki ramiennej dzielą się w podobny sposób, a to nawet niekiedy, nie przez poprzeczną lecz przez podłużną przegrodę, zład oczywiście otrzymujemy z jednej komórki, dwie oboczne, nie zaś ponad sobą leżące. W różnych tych przypadkach wydrążenie komórek wypełnione było istotą ziarenkowatą, której ogół dzieli się jednocześnie i tak samo jak i komórka. Podobną jest do prawdy, że ten sposób rozmnażania się, może także istnieć w komórkach roślin wyższych, a szczególnie w tych, które ułożone są w rzędy proste.

§ 325. Inny sposób, uważany wprzód i teraz jeszcze od wielu za powszechny, jest ten, który wynika z powstania wielu komórek wewnątrz jednej dawniejszej. Raz, ściany tej macierzystej komórki tworzą wydatności na wewnątrz, które się na koniec spotykają i przecinają przeto jedno wydrążenie na kilka; z tych każde zawiera pewną ilość istoty ziarenkowatej. Aż dotąd sposób rozwijania nie różni się od przypadku poprzedzającego; lecz później, każda z tych bryłek ziarenkowatych, powłóczy się własną okrywą, a zład powstaje tyleż oddzielnych komórek, objętych okrywą wspólną; a jeśli co się często zdarza, takowa znika w skutek wessania, komórki stają się wcale samoistnymi. Częściej komórki leżą od samego początku wolne, w wydrążeniu komórki macierzystej, która w tym razie albo pozostaje, albo, co zwykłej, bywa wessaną.

§ 326. Następnie komórki mogą powstawać w wewnętrznym wydrążeniu rośliny, w przestworach pomiędzy komórkami dawniejszemi, jak to np. widzimy pomiędzy drzewem a korą dwuliściennych, gdzie się gromadzi miazga.

§ 327. Ale pod jakąż postacią występują w początku samym te komórki, utworzone czyto we wnętrzu dawniejszych, czy też w przerwach tkanek; przez jakie koleje przechodzą, zanim otrzymują postać komórek istniejących przed nami?

Podług Schleiden'a tkanka komórkowa przedstawia nasamprzód roztwór gumy, który następnie gęstnieje w galaretę. W takowej dają się spostrzedz liczne, ciemne i nadzwyczaj drobne punkta. Niektóre z nich służą za punkta środkowe, około których gromadzi się zbiór ziarenek stanowiący *jąderko* czyli cytoblast (§ 21). Jąderka są to zwykle ciała soczewkowate, w dwuliściennych więcej zaokrąglone, w jednoliściennych bardziej podłużne i pospolicie większe. Skoro dojdą ostatecznych swych wymiarów, wznosi się na jednej z ich po-

wierzelni, jakby banka, siedząca na nich nakształi szkiełka zegarkowego: takowa wzdymając się coraz bardziej, tworzy nakoniec pecherzyk, w którym jąderko małą tylko zajmuje przestrzeń i zostaje zagłębione, albo nawet zupełnie jakby wprawione w jeden z kątów ściany, podwajającej się i grubiejącej w tem miejscu. Najczęściej zostaje wessanem i znika około tego czasu, kiedy komórka nabywa doskonałego swego kształtu; jednakże pozostaje niekiedy, jak to można widzieć w pewnych narzędziach, np. włosach, w których spostrzegamy krążenie (fig. 222, n n), tudzież w niektórych rodzinach, jak np. cierńcowatych i storczykowatych.

Zarzucają Schleiden'owi, że jąderka ukazują się niekiedy później od komórki. Zresztą, chociaż on przekonał się o ich obecności w młodych tkarkach wielu narzędzi, nie dostrzegł ich jednakże w dwóch głównych siedliskach powstawania komórek, tojest w młazdze i kończynach korzoneczkow, gdzie przynajmniej nie jest pewnym ich obecności. Wszędzie zaś gdzie je znalazł, młode komórki tworzyły się w komórkach macierzystych.

§ 328. Podług Mirbel'a, wszędzie, gdzie tkanka ma powstać, znajduje się miazga. Jestto zrazu płyn śluzowaty, gęstniejący powoli w galarete. Wtedy postrzedz w oho można maleńkie płamki, w postaci kropek; lecz to są maleńkie wydrążenia, które się zwolna powiększają (miazga komorkowa): w miarę powiększania się wydrążen, przegrody oddzielające je, zrazu grube i miękkie, etenczeją i przybierają kształtną postać, której dotąd nie miały: jestto tkanka komorkowa, dotychczas jeszcze jednociągła, dająca się pod względem postaci i pozoru porównać z pianą mydlaną. Następnie przegrody rozdwarzają się, albo w całej swej rozciągłości, albo tylko ku węglom, a tkanka rozdziela się na tyle odrębnych ciałek, ile było wydrążen; otrzymujemy więc na miejsce tkanki we właściwem znaczeniu komórki osobne. Miazga ukazuje się prawie wszędzie, nie tylko w wielkich odstępach tkanek, gdzie przyzwyczajeni jesteśmy ją widzieć, lecz także w przestworach międzykomorkowych, które rozszerza, tudzież we wnętrzach komórek i naczyn. Jeśli się tamże rozwija, wydrążenia te mogą się zapelnąć tkanką komorkową, lecz częściej jedna komórka tłumii inne, i wypełnia wydrążenie, układając się na ścianie, którą tym sposobem podwaja; następnie może z kolei sama być podwojoną podo-

bnież, przez komórkę trzecią; w ten sposób objaśnia się grubienie komórek, włókien i naczyń. Zdarza się także bardzo często, że miazga zebrana w tkankach, przestaje na pierwszych stopniach swego rozwinięcia i zostaje wessana.

§ 329. Unger przyjmuje ten szereg widocznych przemian miazgi, lecz uważa za złudzenie jednociągłość pierwiastkową tkanki. Powiada on, iż przekonał się o odosobnieniu komórek od samego początku, chociaż grube, miękkie i ściśnione ich ściany, nie łatwo dają spostrzedz linią odgraniczającą. Ta pierwiastkowa niezależność komórek, uznawaną była powszechnie i bez sporu, dopóki takowego nie wznieciły ostatnie prace Mirbel'a.

§ 330. W jakiż teraz sposób powstaje sama miazga? Zdaje się, że kosztem soków najbardziej przerobionych, jak tego dowodzą liczne i trafne doświadczenia Duhamel'a względem tworzenia się drzewa dwuliściennych. Cienka blaszka cynowa wprowadzona między drzewo i korę, dozwoliła przekonać się, że wszystka miazga pochodzi od kory. Po odłączeniu kawałka kory tak, że takowy górą tylko jeszcze częścią trzymał się rośliny, i po odjęciu wierzchnich warstw drzewa pod spodem leżących, miazga znalazła się znowu pod owym kawałkiem kory, skoro tenże powróconym został do swego dawnego położenia. Po odjęciu obrączkowem kory, i zabezpieczeniu od wysychania rany ztąd powstałej, miazga wychodziła obficie z pomiędzy kory i drzewa na brzegu rany wyższym, na niższym zaś daleko skąpiej. Wniesiono ztąd, że miazga powstaje z soków zstępujących kory, a nie z soków wstępujących, do czego mogłaby podać myśl, tożsamość składu chemicznego tych soków, ze składem błonnika, a tem samem znacznej ilości innych istot ustrojowych, znajdujących się w oskólnicy.

§ 331. Komórki rozmnażają się niekiedy z nadzwyczajną szybkością. Młode pędy niektórych drzew naszych przy sprzyjającej porze na wiosnę, mogą nam dać tego przykładu, a jednak prędkość ich rośnięcia nie może iść w porównanie z prędkością tegoż. sprawioną przez wyższą temperaturę. Już w cieplarniach naszych, można widzieć że agawy, bambusy i t. p. przedłużają się niekiedy przeszło na 2 centymetry w przeciągu 24 godzin. Niektóre rośliny złożone całkowicie z tkanki komórkowej, rozwijają się nadzwyczaj prędko w naszym klimacie: tak np. grzyby, których szybki wzrost poszedł w przysłowie.

Jeden z nich: purchawka olbrzymia (*Lycoperdon giganteum*), może w przeciągu trzech lub czterech dni, wyrosnąć w kulę mającą 3 decymetry średnicy.

§ 332. Wzrastanie łodyg i korzeni. — Co się tyczy wzrastania narzędzi złożonych, wyłożyliśmy już mówiąc o łodydze, korzeniu i łosciu, jak się takowe odbywa; idzie tylko jeszcze o to, aby dać poznać w jaki sposób te wszystkie zmiany zachodzą. Będziemy je śledzić na roślinach dwulicennych, które są lepiej znane, ponieważ dochodzą wielkiego rozwinięcia się w naszym klimacie i które z powodu tworzenia się pączków bocznych, dostarczają liczniejszych i jasniejszych punktów do rozwiązywania zadania. Przypomnijmy tu najprzód pokrótce, że łodygi przedłużają się od dołu do góry, korzenie zaś w kierunku przeciwnym; że pierwsze posiadają rdzeń i cewę rdzeniową utworzoną w części z cewek rozkręcalnych, których niema w korzeniach; że następnie, pomiędzy cewą a korą, powstają nowe włókna i naczynia innego rodzaju, i że grubienie jest właśnie skutkiem tego powstawania, które się co roku powtarza.

O do sposobu to właśnie tworzenia się tych włókien, botanicy nie zgadzają się jeszcze z sobą. Zajmując się wyłącznie niemi i roztrząsaniem różnorodnych o tym przedmiocie mniemań i faktów, na których się takowe opierają, będziemy mieli sposobność mówić po szczególe o tem wszystkiem co dotyczy wzrastania narzędzi złożonych.

§ 333. Jedną ze znakomitzych teorii, a którą przyjmuje dotąd wielu pisarzy, podaną była przez astronoma francuzkiego Lahire, w początkach XVIII wieku, lecz w krótkości tylko i bez poparcia dowodami, tak, iż została zaniedbaną, a może i wcale nieznaną. Wiekami później, inny Francuz, Dupetit-Thouars, podał ją znowu, doszedłszy do niej zapewne na drodze własnych poszukiwań; a ponieważ utrzymywał ją w pismach bogatych w fakta i rozumowania, przyznano mu więc zaszczyt jej odkrycia, jakoż znana jest powszechnie pod nazwiskiem teorii tego badacza.

Pączki, jakieśmy to już wyżej powiedzieli, można porównać z zarodkami; każdy z nich rozwija się w gałąź podobną łodydze, która powstaje z rozwinięcia się zarodka. Lecz ten, utkwiony w ziemię, wschodząc, wydaje u dołu korzenie, przeznaczone do wysysania żywności. Pączki, które po zupełnem



wykształceniu, odłączają się od łodygi, jakieśmy to widzieli na cebulkach (§ 182), cebulkach, cebuleczkach (§ 184), rozyczkach liści łodyg czołgających się (§ 183), wypuszczają u dołu korzenie, tak jak prawdziwe zarodki. Czyliż więc pączki pozostające na łodydze, pozbawione są tych narzędzi? Dupetit-Thonars mniema, że nie, a widząc że zbior wiązek wł knonaczynnych, które się tworzą pomiędzy korą a cewą rdzeniową, ukazuje się wtedy dopiero, kiedy pączki zaczęły się już rozwijać, że związki te z jednej strony łączą się z nasadą pączków, z drugiej zaś można je śledzić aż po kończyny korzeni, wnosi, że one są właśnie korzeniami pączków, przebiegającemi pomiędzy korą a cewą rdzeniową, aż póki nie wyjdą na zewnątrz w postaci korzeni czy to zwykłych, czy przybyszowych. Miazga jest dla niego płynem pożywym, który korzenie biorą w siebie, na tej drodze wskros rośliny. Co rok, nowe pokolenie pączków czyli zarodków przytwardzonych, spowoduje tym sposobem wyjście nowych odpowiednich wiązek korzeniowych, których ogół tworzy nową warstwę drewna i nowe odnogi korzeni.

§ 334. Teoria ta świeżo znowu obrobioną została przez Gandichaud, który nie poprzestając na pączku, rozciąga ją do części go składających, do jego osi i liści, które stoją do siebie w tym samym stosunku, jaki Dupetit-Thonars naznacza pączkom względem łodygi. Zarodek jednolistenny składa się, oprócz rostka, z łodyżki, liścia czyli listienia, a po wzejściu i z korzenia. Dla Gandichaud'a, jest to wzorem osobnika roślinnego, czyli *roślinkiem* (phyton), posła lającym przeto układ wstępujący (łodyżka i liść) i zstępujący (korzeń). Skoro rostek rozwijać się poczuje, ponad listeniem, przednża się pierwsze międzywęźle, zakończone listem, które jest względem niego tem, czem była łodyżka względem listienia. Międzywęźle to i liść, stanowią układ wstępujący drugiego roślinka, którego część zstępująca może się tylko wskros łodyżki dostać do ziemi, przebiegając pod postacią nitki włókno-naczynnych na wewnętrznej stronie pokładu korowego. Podobnież ma się ze wszystkiemi listkami następującymi; każdy z nich śledzi na swoim międzywęźlu, każdy wydaje nitki korzeniowe, przebiegające pomiędzy temi, które się niżej znajdują. Łodyga zatem powstająca z rozwinięcia się rostka, jest szeregiem łodyżek zrosniętych z sobą końcami; każda z nich okryta jest wiązkami



korzeniowemi wszystkich łodyżek wyżej położonych, jest po-  
niekąd zupełną gałązką, procz tylko że w gałązce ogoł wią-  
zek korzeniowych, doszedłszy do niższej kończyny, wchodzi  
w gałąź z której tamta wyrosła i ciągnie dalej bieg swój we-  
wnętrzny i zstępujący. Zarodek dwuliścienny, w którym każde  
międzywęzle nosi dwa naprzeciwległe liście, jest połączeniem  
dwóch rośliników.

§ 335. Włókna i naczynia kory biorą początek z tego sa-  
mego źródła, co i wiązki włóknonaczynne drzewa, z któremi  
zrazu biegą złączone. Powstają one także z pączków i nale-  
żą do układu zstępującego.

§ 336. Co się tyczy tkanki komórkowej, powstające jej  
jest wszędzie miejscowem i wynika z rozmnożenia się komórek  
już istniejących; zatem w drewnie z przedłużenia się promieni  
rdzeniowych. Tym sposobem, przy grubieniu, czyli wzrastaniu  
obwodowem, tkanka ta pomnaza się w kierunku poprzecznym,  
włókna zaś i naczynia w kierunku pionowym: jestto zatem ro-  
dzaj tkaniny, w której tamta stanowi niejako wątek, te zaś  
osnowę. Kiedy wiązki wychodzą na zewnątrz dla utworzenia  
korzeni, zabierają z przyległej tkanki komórkowej warstwę,  
która im towarzyszy i która rosnąc w miarę tego jak się prze-  
dłużają, stanowi dla nich rodzaj pochwy.

§ 337. Główne fakta służące za zasadę całej tej teorii, są  
następujące:

Drewno korzeni należące bez zaprzeczenia do układu zstę-  
pującego, nie posiada nigdy cewek rozkręcałych; drewno też  
łodygi niema ich także, i składa się z takich samych części jak  
tamtó.

Drewno łodygi przechodzi w drewno korzeni; a ponieważ to  
ostatnie utworzyło się później od łodygi, można więc wnosić,  
że jest przedłużeniem pierwszego, jako utworzonego pierw-  
ej i że wiązki łodygi zbiegały już na doł. Lecz wiązki te przy-  
czepione są u góry w łodydze do podstawy pączków, a w pą-  
czkach do podstawy liści: pochodzą zatem z pączków, a na-  
samprzód z liści.

Przy tworzeniu się korzeni powietrznych, można spostrzedz,  
że zachodzi pewien stały związek pomiędzy ich początkiem,  
a położeniem pączków lub liści: wychodzą one bowiem zwykle  
tuż po pod węzłami, a przeto z podstawy tego, co Gandichaud  
nazywa układem wstępującym roślinika. Szczególniej też w wie-

In jednolściennych widzimy, że pojedyncze korzenie wyrastają przy podstawie każdego międzywęźla, wprost pod nasadą liścia tamże siedzącego. W niewielkiej liczbie roślin (*Pourretia*, *Kingia*, wielu widłakach) korzenie te, zamiast wychodzić od razu na zewnątrz, zbiegają czas niejaki popod okrywą korową. Roślinki więc wydają prawdziwe korzenie, czyto wolne, czy ukryte w miąższosci łądygi. Pomiędzy zaś tym sposobem urządzenia, a tym, w skutek którego wiązki zlewają się i zrastają z sobą, dla utworzenia tkanki drzewnej, znaleźć można wszystkie przejścia.

§ 338. Zstępowanie wiązek drzewnych najwyraźniej się objawia tam, gdzie właśnie znajduję zawady. Odjawszy korę w kształt pierścienia lub przewiązawszy łądygę, spostrzegamy, że na wyższym brzegu pierścienia, lub ponad przewiązką, tkanki grubieją i tworzą wydatności; pod przewiązką zaś niema zgrubienia. Przeciąwszy ową wydatność, widzimy iż się składa z siatki wiązek pokrzyżowanych z sobą i rozechodzących się we wszystkie strony, ale przechodzących zawsze u góry w wiązki idące od pączków. Jeśli odejmemy część tylko pierścienia kory, wiązki okrążą brzegi rany i pod nią przybiorą znowu kierunek pionowy. Ścisnąwszy łądygę zawiązką okręconą w węzownicę (jak to często czynią na drzewach naszych niektóre pnące się krzewy, np. niektóre wiciokrzewy), utworzy się jak w powyższym przypadku, ponad zawiązką i wzdłuż takowej wydatność, w tym razie węzownicowata, a przecięcie jej okaze nam wiązki nagromadzone w tym samym kierunku. Jeśli łądyga, z której odjęliśmy pierścień kory, nie posiadała pod tymże żadnej gałęzi, lub jeżeli zniszczyliśmy gałęzie jakie się znajdować mogły, tak, że pozostawia tylko pączki siedzące wyżej od rany, i jeśli ta jest tak szeroka, że brzegi nie zdolają już połączyć się z sobą,—wtedy cała część rośliny ponad raną, grubieć będzie w skutek zwykłego powstawania warstw drzewnych, ustanie zaś wzrastanie i tworzenie się drewna w części pod raną leżącej. Wniesiono z tych wszystkich doświadczeń, że wiązki drzewne zstępują z góry na dół i zostają wydane przez pączki, których są niejako korzeniami.

§ 339. Lecz obok tych, za teorią Dupetit-Thouars'a przemawiających faktów są inne, stojące z nią w sprzeczności; wreszcie, nie ona tylko sama jest w stanie rzecz całą objaśnić.

Wypada nam więc zastanowić się tu nad zarzutami jakie przeciw nię uczynić można.

Gdyby wiązki drzewne były prawdziwemi korzeniami, powinnyby przedłużać się na samych tylko niższych kończynach swoich; ich ustrójność powinnaby stać w tem wyższym stopniu, im się ich wyżej śledzi. Im są bliższe pączka, z którego wychodzą; musiałyby kończyć się wyżej lub niżej, podług tego jak rozwijanie się pączka mniej lub bardziej postąpiło. Wprawdzie, znajdujemy niekiedy poniżej pączka zbior i jakby pęk nitek drzewnych, które się kończą w pewnej odległości; lecz zwykłej nie podobna jest śledzić postępowego rozwijania się wiązek, które prawie jednocześnie tworzą się od jednego do drugiego końca łodygi; owszem, badanie za pomocą szkieł pokazuje, iż takowe są pospolicie u góry większe, a żywyli ich w łókniste i naczynne, daleko niedokładnej, a przeto daleko późnej utworzone. Zdaje się zatem, iż wiązki powstają prawie spółczesnie w całej długości, a w niektórych przynajmniej przypadkach, raczej od dołu do góry, niż w kierunku przeciwnym.

§ 310. Rozbierając drewno dwóch łodyg lub gałęzi gatunków odmiennych szczepionych w szparę, np. A w B, spostrzegamy, że każda zachowała przyrodoznie swego drewna, chociaż w przypuszczeniu Dupetit-Thouars'a wszystkie wiązki wydane przez A po wszczepieniu, powinny się przedłużyć zstępując po łodydze B i tworzyć jej warstwy drzewne. Jeśli szczepienie odbywało się na płożce młodej B, mało jeszcze posiadającej korzeni, to po kilku latach, wszystkie nowe korzenie musiałyby pochodzić od pączków A, a wszystkie sadzonki z nichbrane, musiałyby wydawać gatunek A, kiedy właśnie doświadczenie pokazuje, że wydają gatunek B. Na to podwójne postrzeżenie, z któregooby wynikało, że ani drewno, ani korzenie nie mogą być uważane za wiązki korzeniowe pączków, stronnicy owej teorii odpowiadają, że barwy udziela drewno tkanka komórkowa, która mu i żywości dostarcza, a przeto drewno łodygi A, bierze barwę swą od tkanki komórkowej B, która tworząc się w miejscu, zachowała wszystkie swe płętna; że nasienie A może się także odmienić ze zmianą żywości. Na drugie doświadczenie odpowiadają, że tkanka komórkowa B, towarzysząc wiązkom drzewnym A, nadaje sadzonkom branyim z korzeni B płętno gatunkowe, dlatego wią-

śnie, że sadzonki te mogły tylko powstać z pączków przyby-szowych, wysteczonych z tkanki komórkowej. Zadania te, stoją więc w zapaści blizkim związku z tajemnicą przy podobnieniu, aby dziś można o nich wyrzec coś zupełnie pewnego.

§ 341. Jeśli odnogi boczne korzenia ukazują się nasamprzód jak większa część innych narzędzi, w postaci małych kucek komórek, w których następnie ustrajają się naczynia (§ 124), nie będą one przeto przedłużeniami tylko wiązek zstępujących, poprzednio już utworzonych. Jestto jedno z zadań organogenji, na których rozwiązaniu wiele zależy przy roztrząsaniu teorii Dupetit-Thonars'a.

§ 342. Zpomiedzy faktów, na jakich się opiera owa teoria, najważniejsze są te, których nam dostarcza wstrzymanie się wiązek zstępujących, ponad wszelką zawadą, przyrodzoną czy sztuczną, ponad przewiązkami i obnażeniami z kory; tudzież powiększanie się tamże tkanki drzewnej, które przeciwnie ustaje u dołu (§ 338). Lecz czyliż takowych nie tłumaczy nam równie jasno i naturalnie bieg soków pożywnych, które dostarczają pierwiastków miazgi? Soki te zstępując przez korę, muszą się gromadzić ponad wszelką zawadą, która ich bieg tamuje, przebywać ją jeśli jest nieprzełamana, okrążać, jeśli istnieje jaka boczna, otwarta droga, a zatrzymywać się, jeżeli takowej niema; w każdym z tych przypadków, napływ istot pożywnych, musi spowodowywać obfitsze uistaczanie się tkanek, niedostatek ich musi sprawiać niedożywienie, według praw wspólnych wszystkim ciałom ustrojowym. Napływ soków poprzedza ukazanie się wiązek włókno-naczynnych, które się dopiero tu tworzą, a nie przychodzą już utworzone. Wyrastanie korzeni powietrznych przy węzłach, daje się także łatwo zrozumieć, ponieważ one rozwijać się zwykły wszędzie, gdzie istnieje nagromadzenie soków, a przeto i tkanki komórkowej (§ 113). Gdy zaś wykształcenie się pączków jest jedną z przyczyn spowodowujących wstępowanie soków (§ 258), gdy soki te przerabiają się w młodej korze, a nade wszystko w liściach (§ 266), jasną jest rzeczą, iż zniszczenie pączków i liści wstrzymać musi wstępowanie i przerobienie soków, a następnie dla niedostatku wiatku i tworzenie się włókien drzewnych; oczywiście że takowe nie będą mogły powstawać w całej tej części rośliny, której związek z częścią posiadającą liście i pączki, zostanie przecięty.



Trudno zrozumieć podług teorii Dupetit-Thouars'a, jakim sposobem drzewo, po obłupieniu obrączkowem kory, tak, że u dołu nie mogą już powstawać warstwy drzewne, może żyć i rosnać dalej; wzrastanie bowiem dalsze każe się domyślać ciągłego tworzenia się korzeni w tym samym stosunku; a jakimże sposobem wiązki drzewne wstrzymane w swej drodze mogą je tworzyć?

§ 343. Siatkowate rozgałęzienia naczyń młeczowych, dozwala ich kanałom zastępować się poniekąd, a młeczowi omijać łatwiej zawady, jakie się biegowi jego zstępującemu nastręczyć mogą; a że naczynia te, lubo głównie nagromadzone wewnątrz kory, udają się jednakże często i w inne części rośliny, łatwo pojąć, że po zniszczeniu nawet kory, w pewnej rozległości około łodygi, młecz może jeszcze chociaż mniej obficie, przybywać do części dolnych. Nie mogłoby zachodzić tu coś podobnego jak w zwierzętach, gdzie po wstrzymaniu biegu krwi w jednej z głównych tętnic jakiego członka, krążenie odbywa się tylko przez małą jaką odnogę, a jednak członek ten żyje, lubo zostaje do pewnego stopnia niedożywionym? To przypuszczenie (które potrzeba sprawdzić na drodze postrzeżeń), tłumaczyłoby nam, jakim sposobem popod miejscem obnażeniem z kory, łodyga może się utrzymać przy życiu, wydawać korzenie, a nawet miedzy i cienkie słoje drzewne. Tworzenie się tych ostatnich, starano się objaśnić obecnością pączków przybyszowych popod obłupieniem z kory, z kąd pochodziłaby pewna ilość nitek drzewnych. Lecz pączki takowe, mogłyby to sprawić tylko wtedy, kiedyby się już do pewnego stopnia rozwinęły, i to znajdując się w dość znacznej liczbie, a w takim razie, musiałyby być widocznymi. O tem więc także postrzeżenia muszą rozstrzygnąć.

§ 344. Dutrochet opisał ciekawy fakt, że pnie niektórych gałąnek jodły (*Abies excelsa*, a osobliwie *A. pectinata*), ścięte na kilka stóp od ziemi, nie przestają żyć i grubieć za pomocą kolejno po sobie następujących słoju, przez wiele lat. W tym razie nie może być mowy o wiążkach zstępujących. Czynność odbywa się niezaprzeczenie od dołu do góry, o którym to kierunku świadczy wydatność dosyć gruba, znajdująca się ponad słojami powstałymi po ścięciu drzewa. W tym więc razie, oskólnica musi, bez udziału liści, nabywać pewnego stopnia ustrojności, dostatecznej do utworzenia słoju rocznych,



które wszelako są nadzwyczaj cienkie, niedochodzące grubości jednego milimetra, a często nawet jego połowy.

Fakt ten, którego żadne z powyższych objaśnień nie tłumaczy, otrzymał niedawno objaśnienie bardzo prawdopodobne. Zauważano, iż pniaki, które grubieją nawet po ścięciu drzewa, rosną zwykle w pobliżności innych drzew tegoż samego gatunku, będących w całej sile rośnięcia, a odkopując ziemię, znaleziono, że niektóre z ich korzeni są z sobą zrosnięte. Widać przeto, że korzenie drzew całych, żywią owe pniaki, dostarczając im soków już przerobionych: co też potwierdza większa grubość słoików drzewnych od tej strony pniaka, która odpowiada zrosniętym korzeniom. Takowe łączenie się korzeni drzew sąsiednich jednego gatunku, albo nawet gatunków pokrewnych, nie jest rzadkłem w rodzinie szyszkowych, a nawet jak się zdaje i w innych drzewach, np. bukach. Może ono tłumaczyć nam, dlaczego często korzenie drzew, pozostałe w ziemi, żyją długo jeszcze po ścięciu łodygi.

§ 345. Zbierzmy pokrótce to co się powiedziało o grubieniu łodyg i korzeni. Co do tworzenia się części czysto-komarkowych, zdania zgadzają się z sobą, różnią się zaś od siebie co do sposobu tworzenia się wiązek włóknonaczynnych drzewa i kory. Podano dwie teorie: jedna z nich uważa te związki za korzenie pączków, a zatem za powstające od góry ku dołowi; podług drugiej żywoły ich rozposcierają wątek od razu w postaci galarety współpłynnej (miazgi), po całej wewnętrznej powierzchni kory, gdzie się też włązki jednocześnie tworzą. Zdaje się wszelako, iż obiedwie teorie nie tak bardzo są sobie przeciwne, jakby z pierwszego wejrzenia sądzić można. Byłyby one takimi bez wątpienia, gdyby przypuszczano, że włązki wstępują w górę, aby na kończynach swych wydać pączki. Ale ktoż dzisiaj jest tego mniemania? Widzieliśmy, że ani liście nie mają w początku żadnego naczynnego związku z gałązką (§ 147), ani pączki (§ 171) z łodygą, która je nosi; że wyrobione w tych liściach i gałązkach soki, zstępują ztamtąd aż do kończyn korzeni przez korę, na wewnętrznej powierzchni której zbiera się istota współpłynna uistaczająca tkanki. Gandchaud ze swej strony przypuszcza, że „soki przerobione, po części ustrojowe (miazga), tkanki jeszcze płynne, tworzą się „i twardnieją zstępując z pączków w gałązki, z gałązek w łodygę, a z łodygi w korzenie, i przedłużając się podobnie jak

„korzenie, a bodaj czy nie zupełnie tak samo.“ Możnaż pomiędzy temi tkankami zstępującemi w stanie polpłynnym, a naszem tkankami utworzonymi w istocie polpłynnej, której dostarczają soki zstępujące, znaleźć wyraźną dosyć granicę, na którejby oprzeć można dwie przeciwne sobie teorie?

§ 346. Zajmowaliśmy się tu rozbiorem dwulściennych, raz dla łatwości jaką przedstawia ich badanie, a potem dlatego, że grubienie drzew jednolściennych ustaje zwykle bardzo rychło, dlatego, iż takowe nie posiadają pączków bocznych. Zresztą, nieobecność prawdziwej kory, połączenia naczyn młeczowych i włókien drzewnych w jedną wiązkę, i kręty bieg samych wiązek wewnątrz łodygi, uczyniłyby wykład faktów daleko zawiakławszym i ciemniejszym. Odsyłamy więc tylko do tego co się poprzednio rzekło o tym przedmiocie (§ 96), jako też o wzrastaniu drzew bezlściennych (§ 107).

## T R E Ś Ć.

§ 347. Wyciągnąć treść z tego wszystkiego, cośmy dotąd o czynnościach roślenia powiedzieli, będziemy mogli pokrótce porównać to, co się dzieje w roślinach, z tem, co się dzieje w zwierzętach. Przy porównaniu tém, musimy zostawić na stronie takie jestestwa obudwu królestw, które przedstawiają najmniej doskonałą ustrojęność i w których czynności te nie są dokładne, a obok tego najczęściej bardzo ciemne.

§ 348. 1<sup>o</sup> Roślina wsysa końcami swoich korzeni, ciąża, przychodzące od zewnątrz w stanie płynnym, ciała, które są czysto nieustrojowemi, jakoto: kwasoród, wodoród, węgiel i saletoród, w postaci wody, kwasu węglowego, amonjaku, tudzież kilku innych przyrodzenia kopalnego; 2<sup>o</sup> ostatnie z wymienionych zachowują przyrodzenie swoje wewnątrz (kanki; lecz inne, tworzą tamże różne połączenia, których wynikiem są ciała bardziej złożone, mogące się nazywać ustrojowemi, i mogące stać się materialem rośliny, jak np. skrobia; 3<sup>o</sup> materiały owe ulegają także przemianom, pod wpływem oddychania i wydzielania, tak iż mogą dać początek wszystkim utworom ustroju. Wszystkie takowe połączenia uważać należy jako zaszły nie pomiędzy owemi czterema wymienionemi pierwiastkami, lecz pomiędzy związkami ustrojowemi, powstającymi właśnie z tamtych, w roślinie pod wpływem życia. Związki te nazywają się: *pierwiastkami roślinnemi*.

§ 349. W żywieniu zwierząt, nie odbywają się te pierwsze, przygotowawcze działania na pokarmach, ponieważ takowe są zawsze istotami roślinnemi lub zwierzęcemi, a przeto mniej więcej ustrojowemi. Nowy stopień przerobienia jakiego nabývają w ciele zwierzęcém, jest dalszym ciągiem działań roślenia zaczętych w roślinach, lecz obiegają poniekąd koło; zwierzę bowiem niszczy istoty owe spożywając je, a te, które oddaje w skutek oddychania (§ 239) i wydalania (§ 310), są właśnie istotami nieustrojowemi, stanowiącemi pierwsze pożywienie rośliny.

§ 350. Roślina wsysa pokarm z ziemi, kończynami ostatnich odnog korzeniowych; zwierzę wsysa go z kanału kieszkowego

ostatniemi gałązkami naczyń żylnych i limfatycznych. Lecz poprzednio uległ on w kanale pokarmowym pierwszemu przygotowaniu, w skutek trawienia którego, równie jak i narzędzi ku temu celowi służących, niema wcale w roślinie (<sup>1</sup>), ponieważ wszelkie działania, w skutek których istoty mające wejść w roślinę, znajdują się już w ziemi w stanie roztworu, i mogą przeto być wssane przez korzenie, leżą poza obrębem życia.

§ 351. Zastanawiając się jednak nad działaniami następującemi po żywieniu, znajdziemy w nich pewne podobieństwo w obu dwu królestwach. W zwierzęciu istoty płynne wessane przez naczynia przyległe kanałowi pokarmowemu, mieszają się ze krwią, a z nią udają się w narzędzia oddechowe, gdzie przez zetknięcie się z powietrzem, ulegają pewnym zmianom, w skutek których płyn ow staje się zdolnym do żywienia i rozchodzi się wsteczniemi drogami po wszystkich częściach ciała, gdzie się takowe odbywa. W roślinie, płyny wessane przez korzenie, udają się (<sup>2</sup>) przez części środkowe ku obwodowi, śledisku oddychania, a stykając się z powietrzem, ulegają dalszym przemianom, przez co nabývszy nowych, istotnie żywionych własności, wracają się wstecznym biegiem i rozdzielają po wszystkich częściach. Zatem w jednym, jak w drugim przypadku, istoty z zewnątrz pochodzące, idą najprzód ku narzędziom oddechowym, a potem zstępują ku wszystkim punktom ciała, dla żywienia tychże. Płyny więc idące przez kory,

(<sup>1</sup>) Niektórzy uważają wiele zjawisk opisanych tu przy żywieniu i oddychaniu, za zjawiska trawienia. Według nich szparki, kończyny korzeni są pyszczkami, przez które wchodzi pokarm i przerobienia pokarmu, któremu takowe ulegają następnie w roślinie, mianowicie téż związanie węgla, ma przedstawiać rodzaj trawienia; oddychanie ogranicza się na związaniu kwasorodu wziętego z powietrza i jest zupełnie podobne do oddychania zwierząt. Prawda tych teorii, jakżeśmy to już powiedzieli (§ 282), zależy w zupełności od określeń, jakie przyjmujemy dla każdej z będących w mowie czynności. Lecz w takim razie wypadłoby nadać trawieniu znaczenie daleko rozciąglejsze niż to, w jakim się bierzemy u zwierząt. To jest, uważać je za pierwszą przygotowanie pokarmów w kanale pokarmowym.

(<sup>2</sup>) W tej drodze ulegają pierwszemu przerobieniu, w skutek którego zaczynają się ustrajać, i które niema odpowiadającego w zwierzętach, gdzie cząsteczki pokarmu są już i bez tego ustrojowemi.

a szczególniej krążące w naczyniach mlęczowych, można poniekąd porównać z krwią tętnicową; te zaś, które przychodzą z korzeni przez układ drzewny, z płynem dostarczonym przez miazgę zwierzęcą (*chylus*). Prawdopodobną jest, że część płynu żywiałego, ogołocona z istot użytych do żywienia, powraca znowu w roślinę, i miesza się z sokami krążącemi, tak, jak w zwierzętach, gdzie tworzy krew żylną, a może i limfę. O tém przynajmniej zdaje się przekonywać, często dające się spostrzegać wessanie tkanek roślinnych. Wszelako niepodobna tu nic wyrzec z pewnością dla zbyt wielkiego zmieszania, jakie przedstawiają drogi krążenia soków w roślinach.

W rzeczy samej, jeśli od badania samej czynności w ogóle i jej wypadków, przejdziemy do badania narzędzi, w których się ona odbywa, całe podobieństwo niknie. Rośliny nie posiadają układów naczyń prawidłowo rozgałęzionych, które widzimy w zwierzętach, i które wyraźnie wskazują bieg płynu żywiałego; ani środka, ku któremu płyn ten idzie i który nadaje mu popęd, spowodowujący jego ruchy. Nieobecność wszelkiej kurczliwej tkanki w roślinach, stanowi istotną różnicę, w przyczynie i przyrodzeniu ich krążenia.

§ 352. Porównaliśmy już (§ 289) oddychanie w obudwu królestwach, i okazaliśmy, iż takowe odbywa się w nich odwrotnie. Opisahśmy w jaki sposób zmieniają się narzędzia, podług tego jak takowe oddychają w wodzie lub powietrzu, porównywając liście podwodne ze skrzelami, powietrzne z płucami, albo właściwiej jeszcze z ciałem owadów (§ 279), przerzniętém tchawicami, które spólniczą z powietrzem przez otworki. Upatrzyliśmy podobieństwo pomiędzy szparkami a temi otworkami; jednakże w reszcie przyrządu oddechowego zachodzi istotna różnica, ponieważ w zwierzętach, powietrze przebiega szereg kanałów oddechowych, rozgałęzionych i działających na wskroś ich ścian na krew zawartą w naczyniach włoskowatych, rozpostartych na ich powierzchni; w roślinach zaś powietrze przebiega szereg wydrzeń, utworzonych przez odstępy komórek, mniej więcej od siebie oddalonych (§ 127), i działających na płyn zawarty w tych komórkach. Możnaby z tém urządzeniem porównać część przyrządu oddechowego płuków, rozciągającą się od płuc do wszystkich części ciała, które tym sposobem, stawia w związku z powietrzem, krążącym w sze-

regu  
także  
oddy  
w ty  
i zar  
wa si  
czne  
jąyc

§ 3  
dziele  
howie  
po w  
parow  
chu  
oddy  
rowna

§ 3  
tak c  
otwor  
madz  
czoły  
zwier  
opatr  
gamy  
dalej  
tego n  
mem-  
wodu  
doklad  
płyn,  
z inne  
leń i v

§ 3  
istniej  
stanov  
znika  
łania  
okres.



regu wielkich przerw tkanki komórkowej. Zwróciliśmy już także uwagę, na inną zasadniczą różnicę, jaką przedstawia oddychanie roślin, w porównaniu z oddychaniem zwierząt; w tych ostatnich trwa ono bez przestanku przez całe życie, i zarówno w ciemności jak przy świetle; w roślinach zaś odbywa się tylko przy świetle (§ 283), którego promienie chemiczne biorą jak się zdaje udział w nowych związkach, powstających pod jego wpływem (§ 284).

§ 353. Co się tyczy wziewania na powierzchni ciała, wi-  
dzielśmy, iż takowe odbywa się podwójnie w roślinach: jedno bowiem istnieje w bardzo tylko nieznacznym stopniu, i zależy po większej części od okoliczności zewnętrznych; jestto więc parowanie, dające się porównać z przeziwaniem na powierzchni ciała zwierząt; drugie jest silniejsze, które towarzyszy oddychaniu, którego siedliskiem są te same drogi, i które porównaliśmy z wyziewaniem płucnem (§ 291).

§ 354. Co do wydzielania, napotyamy podobneż różnice tak częste pomiędzy narzędziami zwierzęcemi i roślinnemi, utworzonymi w pierwszych z siatki naczyń, w drugich z nagromadzenia komórek. Taką to budowę przedstawiały nam gruczoły roślinne, dające się zaledwie z najprostszymi gruczołami zwierzęcemi porównać, większa bowiem część tych ostatnich, opatrzona jest przewodami wydalinowemi, których nie spostrzegamy w roślinach. Nie znaleźliśmy w roślinach niektórych wydaleni stałe istniejących u zwierząt, lecz wszakże wydalenia tego rodzaju, zdają się stać szczególnie w związku z trawieniem, -czynnością, na której zbywa roślinom. Zresztą, z powodu wielkiej jednostajności tkanki roślinnej, tak trudno jest dokładnie odróżnić narzędzia wydzielające pewne szczególne płyny, tudzież śledzić dalszą drogę tych płynów, zmieszanych z innemi, że wielka jeszcze panuje niepewność co do wydzieleni i wydaleni roślinnych (§ 317).

§ 355. Wnieść więc wypada z tego wszystkiego, że lubo istnieje pewne podobieństwo w szeregu głównych działań, stanowiących czynność żywienia u zwierząt i u roślin, takowe znika prawie zupełnie w przyrządach ustroju, w których działania te się odbywają, w przyrządach, które są dokładnie określone u zwierząt, a bardzo niedokładnie u roślin; że siły

przewodniczące tym sprawom, są po większej części różne, że nakoniec w utworach ztąd powstających, dają się widzieć różnice tak urządzone, że oba królestwa mogą prowadzić z sobą ciągłą wymianę; i tym to właśnie sposobem zachować się może podziwu godna równowaga, wpośród nieładu, jakiby inaczej ruch życia tego nieprzeliczonego mnóstwo jestestw ustrojnych, wzniecał bez ustanku w przyrodzie.

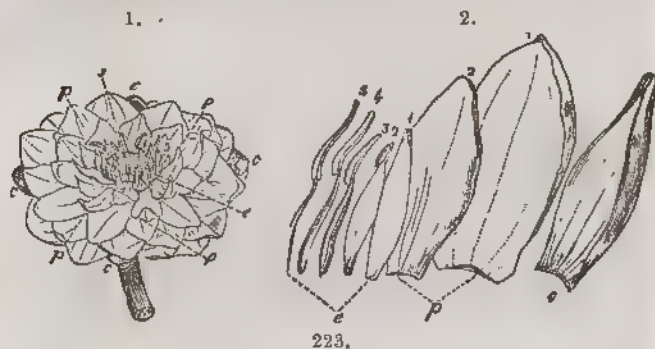
§ :  
wypa  
ko w  
i poro  
kując  
lisci  
swą  
czym  
kow.  
wac  
ście?  
przejs  
uzoan  
przez  
(§ 23  
wez  
kład  
§  
tow,  
phac  
chi.  
ryci  
biale.  
na, v  
tyko  
lstecc  
sze sa  
ne co  
bięraj  
choz  
w ba  
się da  
w, zs  
żne z  
czka

## KWIAT.

§ 356. Wyżej już, przy rozbiórce kwiatostanu i kwitnienia, wypadło nam mówić o kwiecie; lecz wtedy uważaliśmy go tylko w ogóle, jako całość, której nie rozbieraliśmy na części, i porównaliśmy go z pączkiem lub rożyczką liści (§ 199) wzmacniając, że te nowe liście różnią się tylko mniej lub więcej od liści łodygowych postacią, barwą, wymiarami; słowem, całą swą powierzchownością. Różnią się one dalej jeszcze swemi czynnościami, a cały ten ogół różnic skłonił dawnych botaników, do uważania ich za narzędzia wcale odrębne. Dlaczegoż więc w nowszych czasach różne części kwiatu brane są za liście? Oto dlatego, że dostrzeżono wszystkich stopniowych przejść od jednych do drugich, i ujrzano się w konieczności uznania w narzędziach tych, jednakowego przyrodzenia, a to przez zastosowanie w przypadku tym, prawideł służących (§ 235) za rękojmię w oznaczaniu narzędzi przybierających niezwyczajną, a czasami tak bardzo odmienną postać. Kilka przykładów da nam łatwiej rzecz tę zrozumieć.

§ 356 bis. Weźmy na przykład jeden z najpiękniejszych kwiatów, jakie u nas dziko rosną, kwiat grzybiennu białego (*Nymphaea alba*) [fig. 223], który tak często rozkłada na powierzchni wód stojących szerokie rożyczki swych listeczków, z których zewnętrzne są zielone, wewnętrzne żółte, środkowe zaś białe. Zielone, posiadają tę barwę tylko na zewnętrznej stronie, wewnętrzna bowiem jest białą; bywa ich zwykle cztery tylko (*c c c c*), i są bardzo podługno jajowate. Liczne dalsze listeczki (*p p p p*) są białe na obu stronach, najwewnętrzniejsze są równie albo i bardziej podługne jak zielone, wewnętrzne coraz to krótsze. Bliżej środka (*c*) są coraz krótsze i przybierają barwę żółtą; dalej, zwiększają się coraz bardziej, przechodząc stopniowo z kształtu jajowatego, jakieśmy widzieli w białych, w kształt wąskiego paseczka. Obok tego spostrzedz się daje pewna zmiana, coraz to wyraźniejsza na kończyźnie ich wyższej, która przedstawia dwa zgrubienia, jakby dwa podługne zagłębienia. Zagłębienia te podługniejąc coraz bardziej w listeczkach dalej ku wewnątrz położonych, zajmują na koniec prze-

szo połowę ich długości (e 4, 5) i całą grubość tej połowy, chociaż zrazu zaledwie ich było można dostrzedz na zgrubiałym nieco końcu listeczków zewnętrzniejszych (e 1). Nakoniec środek kwiatu zajmuje okrąg ciątek żółtych (s), daleko krótszych od poprzedzających, utworzonych także przez zgrubienia, ale już pojedyncze tylko, a nie podwójne w każdym; stanowią one jakby wieniec, dla ciała środkowego znacznie grubszego, które na przecięciu poprzecznym, okazuje wewnątrz



223.

wydrażenie podzielone przegrodami ułożonemi promienisto, i równemi co do liczby ciątkom żółtym wieńca. Ciało to środkowe stanowi tak nazwany *stłupek* (pistillum); pomiędzy nim a częściami opisanemi poprzednio, nie dostrzegamy żadnego widocznego podobieństwa; pomiędzy zaś temi zachodzi podobieństwo niezaprzeczone, ponieważ ich następstwo, nakazuje nam wszystkie stopniowe przejścia z zewnątrznych w wewnętrzne. Najmnieżej wszelako rozróżniamy pomiędzy niemi główne odmiany, któreśmy wymienili: *kielichem* (calyx) nazwano ogół listeczków zielonych; *koroną* (corolla) ogół listeczków białych, z których każdy otrzymał miano *płatka* (petalum); *pręcikami* (stamina) wszystkie części żółte, u góry zgrubiałe w mniejszej lub większej rozległości, przez podwójne zagłębienia.

223. Kwiat grzybienia (*Nymphaea alba*), widziany z góry i znacznie pomniejszony. — c c c c Cztery listeczki kielicha. p p p p Płatki. — s Stłupek. Widzieć można stopniową zmianę postaci części od zewnątrz ku wewnątrz; prócz tego umieszczono obok, od lewej, szereg listeczków przekształconych, począwszy od zielonego listeczka kielicha c 1 białego korony p 1, aż do pręcików, coraz bardziej napiętnowanych odmiennością postaci e 4, 5.

W większej liczbie innych kwiatów, różnice wyraźne tych wszystkich części, nsprawiedliwiają poodzuaczanie ich osobnemi nazwiskami. W kwiatach grzybieniu białego, różnice te są mniej wyraźne, i w szeregu kształtów pośrednich, od listeczkow kielicha aż do najwewnętrzniejszego pręcika, trudno byłoby naznaczyć punkt, gdzie się jeden rodzaj narzędzi kończy, a drugi zaczyna, tak, że przykład skłania nas do uznania w listeczkach kielicha, płatkach i pręcikach, jednego i tegoż samego narzędzia, mniej tylko, albo więcej odmienionego.

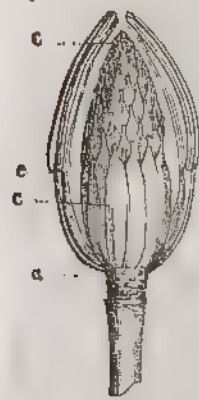
§ 357. Lecz narzędzie to jest liściem? Nie można wątpić, że przykwiatki (§ 226) są liśćmi odmienionemi; przejście bowiem jednych w drugie, jest bardzo częste i nieznaczne. Przejście zaś od przykwiatkow do listeczkow kielicha, jest również widocznem, a w wielu nawet razach niepodobna jednych od drugich odróżnić. Jako przykład weźmy piwonję, zarazę (*Orobanchę*), i t. d. i t. d. W innych razach (np. w róży) [fig. 261 i 369 c. f], części kielicha posiadają zupełnie postać liści prawdziwych, i sama nazwa listeczkow (*foliola*), którą oddawna otrzymały, dowodzi, że podobieństwo to, nie uszło uwagi naszych poprzedników.

§ 358. Tylko więc w częściach słupka nie mogliśmy dotychczas rozpoznać liści. Lecz jeśli w grzybieniu stopień ich przekształcenia uitał je całkowicie, inne przykłady przeciwnie pokażą nam, że one nie zawsze są tak bardzo zmienione, owszem częstokroć mniej nawet niż pręciki.

Weźmy kwiat bobrownika (*Magnolia*), np. gatunku *Fulan*, hodowanego teraz dosyć często w naszych ogrodach. Wychodzi on z pokrywy uszkowatej, złożonej z dwóch zielonych, kosmatych przykwiatkow, i ukazuje wtedy różyczkę o dziełowielu dozych listeczkach białych; wewnątrz na przedłożeniu osi znajduje się mnóstwo ciątek wązkich ostro zakończonych: z tych dolne, żółte, zwężone w niższej części w nitkę, górne zielone i przeciwnie rozszerzone przy podstawie, która w środku jest częzą, a której przeto nabrzmienie odpowiada wydrążeniu zamkniętemu. Porównyując kwiat ten z kwiatem grzybienia, rozpoznamy w listeczkach białych, listeczki kielicha i płatki, które tu różnią się od siebie tylko położeniem względem w ciątkach żółtych; pręciki, które tu posiadają wszystkie postacie jednakową i wcale różną od płatkow. Ciątka zielone otaczające koniec osi i zajmujące środek kwiatu, odpowiadają



ze względu położenia swego słupekowi. Lecz słupek ten składa się z wielu oddzielnych części, z listeczków jakby poskładanych



224.

na sobie samych. W kwiecie rodzaju pokrewnego z bobrownikiem, tulipowcu zwyczajnego (*Lyriodendron tulipifera*), znaleźlibyśmy od zewnątrz trzy zielone listeczki kielicha; potem, w dwóch rzędach, 6 płatków zielonawo-żółtych, z plamkami czerwonymi; bardziej jeszcze ku wewnątrz znaczną ilość pręcików, zwężonych u dołu w nitkę (fig. 224 e) i zajmujących spód osi środkowej (a), która dalej okryta jest małymi zielonemi listeczkami (c c), płaskiemi, na końcu zgrubiałemi, przy podstawie nabrzmiałemi wydrążonemi, i zrosniętymi z sobą u dołu, dopóki nie dojrzeją i nie odłączają się od siebie całkowicie. Sąto części składające słupek, z których każda nosi nazwisko *owocka* (carpellum). Niżej oznaczają je także będziemy nazwiskiem *listeczków owokowych*.

§ 359. W przykładach dotychczas przytoczonych, ułożenie w węzownię części składających kwiat (jakoto: listeczków kielicha, płatków, pręcików, owoków), jest bardzo wyraźnem; w grzybieniu, gdzie oś nosząca wszystkie te części, jest nadzwyczaj skrócona; powstaje ztąd różyczka podobna do téj, jaką przedstawia fig. 156; w bobrowniku i tulipowcu, gdzie oś kwiatowa jest bardzo długa, widzimy ułożenie podobne do przedstawionego na fig. 158. Samo już ułożenie to części kwiatowych, wystarcza do wskazania nam pewnego podobieństwa, jakie między niemi a liśćmi zachodzi, jeśli prawdziwa wyżej podane są prawdziwe.

§ 360. W innych kwiatkach, ułożenie ich części w węzownię nie jest tak widoczne, a to z wielu przyczyn, z których łatwo sobie zdać sprawę. Powierzchnia, na której siedzą, nie otacza

224. Środkowa część kwiatu tulipowcu, złożona z owoków c c, których ogół stanowi słupek. Siedzą one na wyższej części osi a, a pod niemi znajdują się liczne pręciki, z których kilka zostawiono e e, resztę zaś odjęto, i widać tylko male blizny po nich, na osi przy a. Pręciki te są podzwiazkowe i odwrócone.

tak długiej osi jak w bobrowniku i tulipowcu, albo nie jest tak szeroką jak w grzybiennu; części te więc skupione na małej przestrzeni osadzone są w punktach zaudto do siebie zbliżonych, aby można było dostatecznie ocenić ich względne położenie, albo też aby zachowywały ściśle to położenie przy nierównem często rozwijaniu się. Zdarza się tu na małą stopę to samo, co na wielką widzimy. np. w plantacjach: jeśli drzewa są dostatecznie od siebie odległe, łatwo będzie z pierwszego wejrzenia poznać ich rozkład; jeśli są skupione jak w szkółce lub w lesie, trudno go będzie dojść, choćby nawet drzewa osadzone były prawidłowo; z czasem nawet wszelka prawidłowość zniknąć może, ponieważ z pomiędzy tych drzew, szczególnie jeśli należą do różnych rodzajów, jedne przerosną, odępczną albo wcale stłumią drugie.

Wreszcie, powierzchnia, na której siedzą listeczki kwiatowe, niezawsze jest zupełnie kształtną, np. walcową, stożkową lub kulistą; to zaś może pociągnąć za sobą nieprawidłowość w stosunkach ułożenia tych części względem siebie.

W powyższych przykładach, wielka mnogosc części kwiatowych siedzących na obszernej i prawidłowo rozwiniętej powierzchni, dozwalała dostatedz łatwo liczyć wężownice powtórnych, z których można było wnosć o istnieniu jednej, pierwotnej wężownicy (§ 159). Lecz przypusamy, że w jednym nawet z tych samych przykładów, w kwiecie tulipowcu, chodzi nam jedynie o porównanie położenia względem siebie tylko 5 pręcików, lub 5 owoczków niższych; z trudnością przyszłoby nam pochwycić małe różnice wysokości, istniejące pomiędzy punktami ich osady. I wszystkie pięć wydałby nam się raczej jakby ułożone w jeden okrąg. Toż samo właśnie widzimy w mnóstwie kwiatów, które z mojej części się składają, niż w przykładach przywiedzionych. Owocki znajdując się w bardzo małej liczbie, zdają się wychodzić z tej samej wysokości, pręciki w podobnym razie, stoją na pozór w jednym około nich okręgu; płatki i listeczki kielicha w dwóch lonych, współrodkowych okręgach. Raz, można jeszcze rozróżnić, za pomocą pewnych znaków, o których będzemy mówić ponulżej, małe nierówności w wysokościach odnośnych listeczków jednego przyrodenia; innym razem nierówność taka nie istnieje wcale, a części kwiatowe wchodzą w zakres liści prawdziwie okółkowych. Ponieważ zaś w jednym i drugim razie posiadają pra-

wie jednakowy pozór. uważano je za ułożone rzeczywiście w *okołki* (verticilli), i zgodzono się. aby tem imieniem oznaczać skupienia rozmaitych narzędzi. któreśmy wymienili w kwiecie. Kwiat zupełny składać się będzie z czterech okołków: kielichowego, płatkowego, pręcikowego i owockowego, któryto ostatni stanowi słupek.

§ 361. Jeśli kwiat jest dokładnie kształtny a zarazem i zupełny, każdy z tych różnych okołków będzie posiadał równą liczbę części, i wtedy łatwo jest dostrzedz u nich owego prawa, któreśmy uważali za powszechne w stosunkach liści, dwóch ponad sobą leżących okołków; prawa naprzemianległości części jednego, względem części drugiego okołka (§ 164). Okażemy to na przykładzie. Kwiat grubosza (np. *Crassula lucida*, *rubens* i t. d.) [fig. 225, 235]. przedstawia: 1° kielich złożony z pięciu działek zielonych; równych, ułożonych w okrąg (fig. 225, *cc*); 2° koronę o pięciu płatkach *pp* różowawych i dłuższych, wychodzących z okręgu nieco bardziej wewnątrznego, w pięciu odstępach oddzielających pięć działek kielicha; 3° pięć pręcików *eee* umieszczonych w odstępach płatków, a przeto wprost naprzeciw działek; 4° pięć owocków *oo* ułożonych



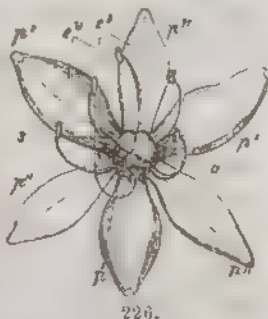
225.

względem pręcików, a przeto umieszczonych naprzeciw płatków. Dodajmy jeszcze, że owocki te mogą nam dać daleko lepsze wyobrażenie o liściowatym przyrodoznieniu tych narzędzi, niż wszystkie wprzód przytoczone przykłady. Każdeu z nich ma postać listka zgłębłego, obróconego nerwem głównym na zewnątrz, a obu brzegami na wewnątrz; brzegi te dotykają się i są połączone w czasie kwitnienia, później zaś oddzielają się od siebie. Tak więc w okołkach złożonych z równą liczbą części, takowe leżą naprzemian względem części okołków sąsiednich, a naprzeciw części każdego trzeciego okołka: jestto

225. Kwiat czerwonego. — *cc* Listeczki kielicha. — *pp* Płatki. — *eee* Pręciki. — *oo* Owocki, z których każdemu odpowiada na zewnątrz maleńki przysadek *a* w postaci łuski. — Zarys przecięcia poziomego tegoż kwiatu (*diagramma*), pokazuje figurę 234.

prawo właściwe liściom prawdziwym, tudzież tym, które zmieniając się, wchodzą w skład kwiatu.

§ 362. Przy zdumiewającej rozmaitości kwiatów, tylu tysięcy znanych roślin, spodziewać się można niezmierniej różnicy co do liczby części składających okółki kwiatowe; i tak też jest w rzeczy samej. Jednakże z pomiędzy tych liczb, dwie ukazują się najpospolitej: pięć i trzy; godnym zaś zastanowienia jest, że pierwszą z tych liczb napotykamy w większej części roślin dwuliściennych, drugą daleko jeszcze zwykłej w roślinach jednoliściennych. Kwiat gruboszu opisany powyżej, może być uważany za wzór pierwszych; kwiat lilii (fig. 248), talipantu, cebulic (fig. 226) i większej części liljowatych, za wzór drugich. Ten ostatni składa się z okółka o trzech listeczkach (fig. 226  $p' p' p'$ ), z trzech łunych ( $p'' p'' p''$ ) umieszczonych na okręgu bardziej wewnętrznym, naprzemianległych względem pierwszych, z którymi mają niejaki podobieństwo, z trzech pręcików ( $e'$ ) naprzeciwległych względem listeczków pierwszych, dalej z trzech innych ( $e''$ ) naprzeciwległych względem drugiego okółka, a przeto cokolwiek wewnętrzniejszych; na koniec z trzech owoczków ( $o$ ) zrosniętych w środku kwiatu, naprzemianległych względem wewnętrzniejszego okółka listeczków i pręcików. Wzór ten może przeto być uważanym za złożony z pięciu okółków trójkowych, to jest dwóch okółków listeczków kielicha, dwóch pręcikowych i jednego owoczkowego.



226.

§ 363. Zrosnięcia części kwiatowych. — Dwa kwiaty, posiadające równą ilość okółków, złożonych także z równej liczby części, mogą wszelako różnić się od siebie w wielu jeszcze względach, jako: co do wielkości, postaci, barwy.

226. Kwiat cebulic włoskiej (*Scilla italica*) widziany z góry. —  $p p p$  Trzy zewnętrzne listeczki kwiatu. —  $p' p' p'$  Trzy listeczki też z wewnętrzne. —  $e'$  Pręciki naprzeciwległe względem pierwszych czyli zewnętrznych. —  $e''$  Pręciki naprzeciwległe względem drugich czyli wewnętrznych. —  $o$  Zawązki zrosnione w jedno. —  $s$  Trzy szyki złane w jedno. — Na fig. 228, 1, widzieć można plan kwiatu podobnego.



Jednóm z piętna spowodowujących największą rozmaitość, jest zrosnięcie z sobą narzędzi sąsiednich, w skutek czego takowe, zamiast wielu części oddzielnych, zdają się tworzyć jedną tylko. W kwiatach powyżej przytoczonych, pomimo że staraliśmy się wybrać takie, którychby wszystkie części były niezależne od siebie, tak jak liście gałązki, spotkaliśmy jednak kilka takowych złączeń, jakoto zrosnięcie owoców grzybieniu i cebulicy, tak, że słupek stanowi ciało na pozór pojedyncze; dalej zrosnięcie listeczków kielichowych gruboszu, które tworzą przy podstawie jakby miseczkę. Te rodzaje zrosnięć istnieją często, czyto na jednym punkcie, czy na dwóch, czy na wielu zarazem. Przejrzyjmy ogółowo główne odmiany, jakie ztąd powstać mogą.

§ 364. Zrosnięcie może nastąpić pomiędzy częściami jednego okółka, i to, jak się łatwo można domysleć, w różnym stopniu, przez co części te albo się zupełnie z sobą zlewają, albo też pozostają mniej lub więcej przy swej niezależności. W ten sposób mogą się np. części kielicha lub płatków korony zrosnąć z sobą brzegami aż do pewnej wysokości. Wtedy mówimy, że kielich jest *jednolisteczkowy* (calyx monophyllus) [nazwa, której użyliśmy już wyżej w podobnym razie dla przykwiatków składających pokrywę § 231]; że korona jest *jednopłatkowa* (corolla monopetala), w przeciwieństwie z nazwami: *wielolisteczkowy*, *wielopłatkowy* (polyphyllus, polypetalus) używanymi na oznaczenie stanu, w którym listeczki lub płatki, istniejąc w znacznej liczbie w kielichu lub koronie, są zupełnie oddzielne i niezależne. Głównie słuszne pierwsze z tych nazwisk, które według źródłosłowa swego (*μῦθος*, sam jeden), zdają się mówić, że jeden tylko mamy listeczek, jeden płatek w tym razie. Lecz wyrazy te są tak oddawna, i tak ogólnie przyjęte, iż lepiej je zatrzymać, pomnąc tylko, że kielich lub korona, tym sposobem oznaczona, składa się nie z jednej, lecz z wielu części zrosniętych z sobą w jedno. Zalecamo na miejsce powyższych, wyrazy: *zrostolisteczkowy*, *zrostopłatkowy* (gamophyllus, gamopetalus) [wprowadzone od *γᾶμος*, wesele, połączenie]; lecz oprócz niedogodności podstawiania imion nowych za imiona powszechnie używane, nie uniknielibyśmy przez to całkowicie zarzutu niedokładności, jak się o tem przekonamy, śledząc rozwijanie się tych części (§ 421). W ogóle dobrze jest zatrzymywać ile możności dawne imiona,



określając je tylko należycie, przez co zniknie wada ich niedokładności.

§ 365. Zrośnięcie może nastąpić pomiędzy pręcikami. Jeśli takowe są szerokie, nakształt płatków, mogą się łączyć z sobą podobnież brzegami swemi (fig. 272); lecz częściej bywają zwężone w nitki, które wtedy tylko mogą się zetknąć i zrosnąć z sobą, kiedy są bardzo liczne; zlewają się też często w takim razie, nie już w jeden walec, ale w wiele oddzielnych wiązek (*adelpchia*, *ἀδελφότης*, bratni, fig. 238, 322).

§ 366. Nakonieć zrośnięcie może jeszcze istnieć pomiędzy częściami okółka najwewnętrzniejszego, to jest pomiędzy owocnikami; a ponieważ wtedy nie widat ich brzegów, lecz tylko same powłoczki i ponieważ one zajmują sam środek kwiatu, przeto ciało powstające z tego złączenia, jest bryłą daleko tak pozor prostszą niż przyrządy wyulające ze złączenia innych okółków.

§ 367. Jasną jest rzeczą, że wszystkie te zrośnięcia, im są zupełniejsze, tem bardziej zakrywają liściowate przyrośnięcie części. Tam, gdzie części te są zupełnie wolne, łatwo jest rozpoznać liście; osobliwie jeśli umieszczone będąc w różnych wysokościach, okazują ułożenie w węzownię, przez sposób w jaki się nawzajem pokrywają: np. w listeczkach kielichowych ciemierniku (*Helleborus*) lub kamelji (fig. 248 c). Jeśli zrośnięte będąc podstawami, pozostają oddzielenymi u góry, można jeszcze, lubo z większą trudnością rozpoznać w nich liście, jak np. w kielichu ogorecznika (*Borrago*). Wnosimy zaś o tem tylko przez analogją, skoro złączone są w większej albo w całej rozległości swych brzegów, tak iż tworzą rurkę (kielich goździku, fig. 262. 2, c; szelążku [*Rhinanthus*]), albo rodzaj miseczki (kielich pomarańczy).

§ 368. Zrośnięcia muszą być tem częstsze, im części jednego okółka, są bardziej skupione, czyli że one same są szersze, czy też że miejsce, dla nich przeznaczone, jest szersze. Rozumie się więc, że pręciki o nitkach rozszerzonych, częściej zrastają się z sobą, niż posiadające nitki zwężone; że pręciki w ogóle rzadziej zrastają się z sobą, niż płatki, które zwykle są daleko szersze; że przeciwnie owocki zwykle grubsze od innych części, skupione nadto w okrąg znacznie mniejszy w środku kwiatu, zrastają się daleko pospoliej, jeśli tylko oś nie wydłuża się lub nie rozszerza dostatecznie; że im oś jest

krótsza i cieńsza, tém większą dążność zrastania się okazują okółki z niej wychodzące, przy równych zkadinałach wymiarach.

§ 369. Nietylko pomiędzy częściami jednego okółka, ale i pomiędzy częściami dwóch odrębnych okółków może zająć zrosnięcie, a to pod wpływem przyczyn podobnych do tych, któreśmy właśnie wyłuszczyli. Zwykle części te zrastają się z sobą u spodu, gdzie rozwijają ich daleko mniejszy obręb jest zostawiony. Tym sposobem okółki kwiatowe mogą się zrzastać z sobą po dwa (korona z kielichem lub pręcikami), po trzy (kielich, korona i pręciki) i po cztery: Ostatni ten przypadek musi istnieć wtedy, kiedy kielich zrosnie się ze słupkiem, ponieważ spód pręcików i płatków, leżących w podziale, jest oczywiście objęty w tém zrosnięciu. Rzadko jednakże nadzwyczaj, aby słupki wchodziły do zrosnięcia, do którego by nie należał kielich, jak np. do zrosnięcia z pręcikami (*Nymphaea alba*), albo zarazem i z płatkami (*Raspalia*), chociaż same te przykłady pokazują, że połączenie takowe może istnieć.

§ 370. Kiedy kilka odrębnych okółków łączy się z sobą, części każdego z tych okółków muszą się także zrastać nawzajem; jest to koniecznie nieledwie następstwo, prawa naprzemianległości jednego okółka, względem drugiego. Jeśli części dwóch odrębnych okółków; A i B leżą naprzemian względem siebie, przeto, którakolwiek z części B przypadając pomiędzy dwiema częściami okółka A, nie będzie mogła zrosnąć się z niemi, nie łącząc ich samych z sobą, choćby nawet nie były wprzód już bezpośrednio związane. Łatwo jednak pojąć, że mogą tu zająć wyjątki, wtedy, jeśli część ta B, łącząc się jedną stroną z jedną z części A, zostawiała z drugiej niezrosniętą, co się wprawdzie rzadko, ale jednakże zdarza (np. w rodzinie *Olarineae*). (Z części widzieć można, że pojedyncze narzędzia jednego okółka przypadają naprzeciw narzędzi okółka sąsiedniego, czyto w skutek pozornego zbieżenia od praw uszykowania, któryto punkt wyjaśnimy niżej, czy też w skutek podwojenia części jednego z okółków; w tym razie części umieszczone naprzeciw siebie, mogą się zrastać z sobą, a pozostałe odosobnionemi od leżących z prawej i lewej strony. Napotyamy to często w płatkach i pręcikach przypadających naprzeciw siebie (*Statice armeria*, *Agrostemma githago* i wiele innych goździkowatych).

§ 371. Kiedy okółki tkanki złożone znaczą tworzą jąc bliższymi (receptakulum) siedzą jest ta albo ta okółko (pomimo) wychodzą pod tym wyrastają jego w mniej

227.  
przeciw  
przypada  
wielu war  
kadła.

§ 371. Po większej części ślady zrośnięcia pozostają widoczne. Narzędzia dają się rozemnać, lubo są złączone: w niektórych nawet przypadkach niewiele potrzeba, aby zniszczyć te złączenia. Tak, w wielu koronach jednopłatkowych, na rurce, niwzorzonej przez części niższe płatków zrosniętych, widać nitki pręcików przywartych, które odbijają wyraźnie, dla swęj wydatności i barwy częstokroć odmiennę, a którą można śledzić aż po sam koniec rurki (fig. 227, f; 326, z). Innym razem ślady zrośnięcia znikają z dwóch złączonych z sobą części, wewnątrzniejsza zdaje się wychodzić z drugiej w punkcie, w którym się właściwie od niej uwalnia, a pod którym tkanki obu dwuch zlewają się w jedno.



227.

§ 372. Ale często także na całej przestrzeni, w której dwa okółki są zrosnięte, spostrzegamy osobną tkankę różną od tkanki części obu okółków, i pospolicie gruczołowatą. To jest złożoną z małych, ścisniętych i gęstych komórek, jakimi odznacza się wiele gruczołów: dość nawet często tkanka ta tworzy u góry wyniosłość lub jakby pierścień wydłużony. Badając bliżej powierzchnię zawartą pomiędzy kielichem a słupkiem, — powierzchnią, którą dawniej nazywano *osadnikiem* (receptaculum), a teraz *dnem* (torus) kwiatoem, i na której śledzą narzędzia kwiatu, — spostrzegamy, że często powleczone jest takową tkanką, tworzącą albo blaszkę powierzchniową, albo też posiadającą spółośrodkowe wyniosłości, nakształt okółków. Z wydajności tych rozmaite noszących nazwiska (pomiędzy innemi dosyć pospolite nazwisko *krążka* [discus]), wychodzą zwykle części odpowiedniego okółka; możnaby ją pod tym względem porównać z sęczkami liści. Okółki mogą wyrastać albo z brzegu wolnego krążka, albo z powierzchni jego wewnątrznej lub zewnątrznej. Może on przedłużyć się mniej lub więcej, a przeto nosić okółki w większej lub mniej-

227. Kawalek korony jednopłatkowej *p* gatunku pieszczotki (*Collomia*), przedstawiający pasek rurki *f* zakończony dwiema łatkami kraju *l*, do niego przyrośnięty jak pręcik *e*, którego nitka wolna począwszy od punktu przyłączenia i daje się śledzić aż do samej podstawy rurki zrosniętej z jej tkanką.

szęj odległości od powierzchni dna. Może być, mniej lub bardziej grubym, i wypełniać przestrzeń, często dość szczupłą, oddzielającą dwa okółki, stając się zarazem środkiem łączącym je najczęściej z sobą. Dlatego właśnie tkanę jego tak często można znaleźć w miejscu zrośnięcia się okółków, np. kielicha z okółkami wewnętrzniejszymi, słupka z okółkami zewnętrznymi względem niego. Wtedy zrośnięcie zachodzi nie u spodu płatków lub pręcików, ale na krążku, który je podnosi i służy mu niejako za podstawę.

§ 373. Osadzenie części kwiatowych. — Poprzedzające fakta, które jak widzieliśmy, zmieniają pozorny punkt wyjścia okółków kwiatowych, jednych względem drugich, wynikają z różnic łatwych do pochwycenia, a ważnych przy rozstrześnięciu różnych kształtów kwiatu. Ponieważ każdy okółek zdaje się zaczynać w punkcie, w którym się odosabia od okółków sąsiednich; ponieważ kiedy go od zewnątrz uważamy, zdaje się być przytwierdzonym w wysokości odpowiedniej, na osi głównej, która nosi kwiat, nazwano więc *prętnami osadzenia* (*insertio*). Płetna wynikające z tych rozmaitych stosunków, w jakich zostają względem siebie okółki kwiatowe, niezrośnięte, lub zrośnięte z sobą w różnym stopniu przy podstawie i w mniejszej albo większej rozległości. Szczególniej starano się oznaczyć stosunek pręcików i słupka (części, jak zaraz zobaczymy, najistotniejszych kwiatu), za pomocą nazwisk wyrażających te różne rodzaje osadzenia. Jeśli pręciki są zrośnięte z koroną, zowią się *napłatkowemi* (St. epipetala), i wtedy, osadzenie obudwu okółków uważa się za jedno, tak bowiem jest rzeczywiście, uważając je względem reszty kwiatu. Kiedy pręciki czyto złączone z koroną, czy nie, nie zrastają się obok tego ani z kielichem, ani ze słupkiem, oczywiście, że muszą być przytwierdzone na dnie kwiatowym, pod słupkiem (fig. 228), i wtedy zowią się *podzawiazkowemi* (St. hypogyna; od υπὸ, pod). Jeśli siedzą na kielichu (fig. 229), wyniesione do pewnej wysokości ponad spód słupka, a położenie ich będzie względem niego nie dolnem, ale bocznem; zowią się *kołozawiazkowemi* (perigyna; od περί, około). Nakoniec jeśli przytwierdzone są na samym zawiązku (fig. 230), zowią się *naszawiazkowemi* (epigyna, od ἐπὶ, na). Widzieliśmy (§ 368), że w tym ostatnim przypadku, zwykle cztery okółki zrastają się w części z sobą, a przeto pręciki, osadzone są zarazem na

kielichu  
dwom  
nowic  
(Caly  
przyp  
kielich  
rych  
(bala  
jedne  
zwane

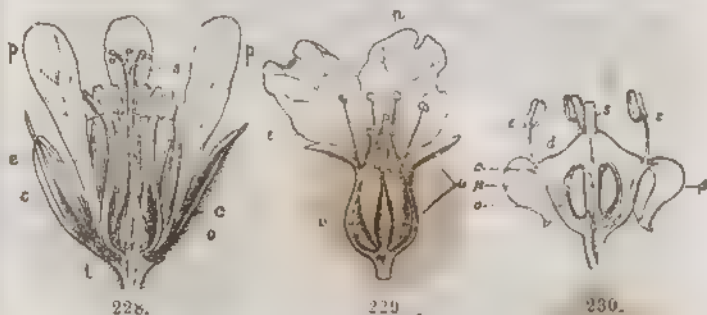


§  
moga  
które  
winny  
czas  
sunkd

228.  
wzrost  
cik. —  
228  
Płatk  
229  
Słupka  
23  
cik. są  
do ent  
pokaz



kielichu i na słupku, z kąd niektórzy wahają się pomiędzy temi dwoma rodzajami osadzenia, a nawet mieszają je z sobą, mianowicie też De Caudolle, który nazywa *kielcho-kwiatowcami* (Calyciflorae), zarówno rośliny z kwiatami będącemi w tym przypadku i rośliny, których pręciki osadzone są wprost na kielichu; *korono-kwiatowcami* (corolliflorae), rośliny, w których pręciki osadzone są na koronie; *denno-kwiatowcami* (thalamiflorae), rośliny, których okółki kwiatowe niezależne jedne od drugich, przytwierdzone są bezpośrednio do dna, zwanego niekiedy *łożem* (thalamus).



§ 373 his. Widzieliśmy właśnie, że rozmaite okółki kwiatu, mogą być mniej więcej od siebie oddalone, w skutek zrosnąć, które je wynoszą ponad miejsce, jakie w zwykłym stanie powinnyby zajmować na osi; jednakże mogą one oddalać się czasem od siebie przy zachowaniu nawet zwykłych z osią słupków, a to wtedy, kiedy właśnie os przedłuża się bardzo

228—230. Trzy kwiaty przerznięte pionowo, dla okazania trzech głównych rodzajów przytwierdzenia pręcików. — c Kielich. — p Płatki. — e Pręciki. — Słupek złożony z zawiązka o, z szyjki i znamienia s. — d Dno.

228. Przecięcie kwiatu bodziszkę śmierzdzącego (*Geranium robertianum*). Płatki i pręciki są podzawiazkowe, a ostatnie są zarazem jednowiązkowe

229. Przecięcie kwiatu migdału. Płatki i pręciki są kołozawiazkowe. Słupek wolny jak w przypadku poprzedzającym.

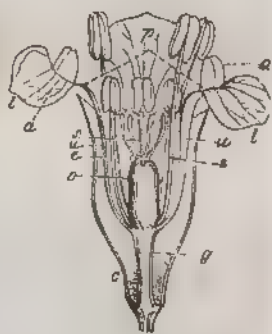
230. Przecięcie kwiatu dzioławy ciernistej (*Aralia spinosa*). Płatki i pręciki są niezawiazkowe, osadzone na obwodzie dużego krążka d, pokrywającego cały wierzch zawiązka — Ten jest zrosły z kielichem i przecięty dla pokazania komór i zalążków wiszących, które się w tyłeczku znajdują.



znacznie, chociaż nosi na sobie małą tylko ilość części. Okółki zostają przez to oddalone od siebie i przypadają tém wyżej, im, w zwyczajnym kwiecie, o dnie płaskiem lub mało wyniosłem przypadająby bardziej na wewnątrz. Rodzina kaparowatych (fig. 231) przedstawia uderzające przykłady takiego przedłużenia: płatki *p* stoja prawie w jednej wysokości z kielichem *c*, lecz słupki *s* siedzi na końcu długiego trzonka *ag*, który się ponad kwiat wznosi, i jest właśnie osią przedłużoną, a na którym pręciki *e* mogą także dosyć wysoko być osadzone. W goździkowatych (fig. 232), można dosć często widzieć, że oś po wydaniu okółka kielichowego *c*, przedłuża się jeszcze nieco, zanim da początek okółkom następny, które przeto są wyniesione na trzonku *g* mniejszej lub większej długości. Jasną jest rzeczą, iż piętrowe to rozłożenie okółków, w niczem



231.



232.

231. Kwiat jednej z kaparowatych (*Gynandropsis palmipes*) — *c* Kielik. — *p* Płatki. — *e* Pręciki. — *ag* Trzonek pręcikowy (*Gonophorum*), czyli. międzywęzle osi noszące u wierzchołka pręciki. — *ag* Trzonek słupkowy (*Gynophorum*), czyli międzywęzle noszące słupki. — *s* Słupki złożony z zawiązka *o*, szyjki i znamienia *s*.

232. Kwiat jednej z goździkowatych (*Lychnis viscaria*), przecięty wzdłuż dla pokazania stosunku jego części. — *c* Kielich. — *p* Płatki o paznokciu długim *u* i o kraju *l*, przyśadek *a*, który się znajduje na punkcie ich połączenia. — *e* e Pręciki — *o* Zawiązek, na którym pięć szyjek *s*, które wraz z nim stanowią słupki. — *g* Przedłużenie osi noszące na sobie płatki, pręciki i słupki (radzono nazwać je kwiatotrzonem [*antophorum*]).

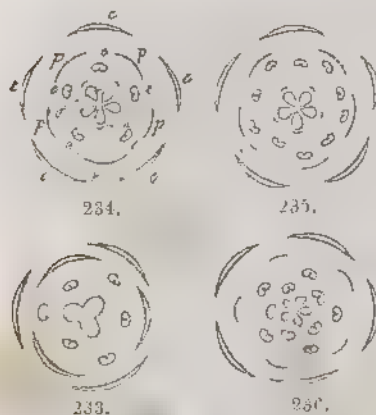
nie zmienia istotnych stosunków przytwierdzenia części; czyni ono owszem wydatniejszem jeszcze osadzenie podzwiazkowe w przytoczonych przykładach.

Podawano wiele słów na oznaczenie tych międzywęzłów kwiatowych, podług tego jak takowe noszą na sobie płatki, pręciki, owoki, lub kilka tych okolków na raz. Nazwa ogólna *trzonka* (*stipes*), której niegdyś używano we wszystkich tych przypadkach; zdaje się być zupełne wystarczającą, równie jak wyraz *os*, z dodaniem stosownego przyniotnika, podług długości, grubości, postaci lub kierunku międzywęzła. Najczęstszym jest trzonek wywyższający słupki ponad inne okółki, i on może najbardziej zasługuje na osobną nazwę (§ 483).

§ 374. **Liczba części kwiatowych.** — Wszystkie te połączenia i rozmaite stopnie, jakie każde z nich przedstawiać może, dostarczają nam już pewnej liczby pięt, za pomocą których możemy odroźnie od siebie wiele kwiatów. Jednakże dotąd przypuszczaliśmy ciągle, stałą liczbę okolków i części je składających, wspominając o jednej tylko znacznej różnicy w tym względzie, jaka zachodzi pomiędzy jednoliscieniami, których kwiat składałby się, podług tego z pięciu okolków trójkowych (fig. 226 i 233), — a dwuliscieniami, których kwiat posiadałby cztery okółki, każdy o pięciu częściach (fig. 225 i 234). Ale obok tych dwóch wzorów (typów) mogących nam za punkt wyjścia posłużyć, znajduje się nieprzełiczone mnóstwo odmian, o których nam tu właśnie mówić wypada. Można je wszystkie podzielić na dwa wielkie rzędy: albo liczby pomienione powiększają się w skutek przybycia części nowych, albo też zmniejszają się, przez ubycie kilku części. — Rozbierzmy z kolei te dwie ważne odmiany.

§ 375. **Powiększenie się liczby części kwiatowych.** — Liczba okolków może pozostać ta sama, a liczba ich części powiększa się jednakowo w każdym okółku. Tak porównyując z przykładem któryśmy wzięli za wzor kwiat dwuliscien-nych, z kwiatem gruboszu (fig. 234), kwiat rojniku (*Semperivum*), rodzaju blisko z tymym pokrewnego, a to w gatunku rosnącym pospolicie na murach (*Semp. tectorum*), obaczmy, że w każdym okółku, do pięciu części, które takowy posiada w gruboszu, przybywa ich tu 1 — 4 przez co ogół ich może wzrosnąć do 9. W innych gatunkach tegoż samego rodzaju, liczba ta rośnie jeszcze bardziej, znajdują się bowiem także.

w których dochodzi do dwudziestu, a przeto powiększyła się 4 razy w każdym okółku i w ogóle w całym kwiecie.



licha lub korony: mówimy w tym razie że kwiaty są **dwukroć-pręcikowe** (Fl. diptostemones; od *διπλός*, dwukrotny, *στέμων*, pręcik); nazwać je można **tyło-pręcikowymi** (Fl. isotemones; od *ἴσος*, równy), jeśli liczba pręcików była równa liczbie płatków.

233—236. Zarysy poziomych przecięć różnych kwiatów, czyli oznaczenie na płaszczyźnie względnego położenia części kwiatów zamkniętych jeszcze lub tylko co otworzonych. W tych, we wszystkich następnych zarysach, użyto jednakowych figur na oznaczenie jednakowych części, jakoto: 1<sup>o</sup> linj. podwójną, c za listeczkami, b za dziłkami, b<sup>1</sup> za kielichem dwulobowym (fig. 234), bądź okwiatu jednolobowym (fig. 233); 2<sup>o</sup> linj. pojedynczej p za płatki lub podziłki korony, 3<sup>o</sup> kółko pojedyncze za pręcik, o pylnikach jednoworeczkowych; dwóch stykających się kółek za pręcik o pylnikach dwuworeczkowych, — albo częściej połączenia tych kółek mającego postać nerki; 4<sup>o</sup> owalu obróconego węższym końcem do środka za owerek o, albo dużego koła za zawiązek złożony z osmiętków z sobą mocowanych (fig. 235). Małe przysadki a znajdujące się tu i owdzie i oznaczone są punktami lub krótkimi

233. Zarys kwiatu z *Ornithogalum 1. reunicornis*

234. — — z *Crassula rubra* s.

235. — — z *Sedum telephium*.

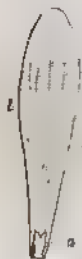
236. — — z *Coriaria myrsifolia*

Liczba wszelako pręcików może się podwoić, chociaż nawet liczba okółków nie może pomnożyć się rzeczywiście. Objasnimy to przykładami. Kwiat skąpi (*Coriaria myrtifolia*, fig. 236) posiada pięć listeczków kielichowych, pięć płateczków kielichowych i granych, naprzemiennie położonych z łamiemi, dalej dziesięć pręcików w dwóch okółkach, z których zewnętrzny przypada naprzeciw kielicha, wewnętrzny naprzeciw płatków, nakoniec pięć owoców naprzemiennie położonych względem tychże: przabył nam zatem jeden okółek pręcików, pomiędzy pięciu pierwszemi a owocami, które inaczej, byłyby przypadły naprzeciw płatków. Prawidło ogólne nie zostało tu zmienione. Porównajmy z tym kwiat rozchodnika (fig. 235) podobny do kwiatu gruboszu (fig. 234); od którego różni się tylko przybyciem jednego jeszcze okręgu złożonego z pięciu pręcików, zatem przedstawia napozór też samą liczbę okółków i pojedynczych części, co kwiat skąpi. Jednakże śledząc bliżej położenie względne jego części, spostrzeżemy, że z dziesięciu pręcików, pięć zewnętrznych leży wprost naprzeciw płatków, z którymi nawet zastają się u dołu. Tym sposobem mieliśmy dwa z kolei po sobie następujące okółki naprzeciwległe, co się przeciw prawidłu. Musimy więc zastanowić się, czy w istocie mamy przed sobą dwa okółki, lub czyli nie powinniśmy ich raczej uważać za jeden tylko o podwojonej liczbie części, tak, że przez to, kwiat dałby się odnieść do pierwszego wzoru, który się składa z okółka pięciu listeczków kielichowych, z okółka 5 płatków, 5 pręcików i 5 owoców: tylko że w tym razie każdy płatek byłby podwojonym przez pręcik. Wniosek ten daje się usprawiedliwić, nie tylko uwagą ową, którą powtórzyliśmy już nieraz, to jest: że najpewniejszym przewodnikiem przy oznaczaniu istotnego przyrodzenia części roślinnych, tak zmienionych co do swej postaci, jest właśnie oznaczenie stosunków stałych ich ułożenia; ale nadto jeszcze częstotścią zjawiska, o którym zaraz mówić będziemy, zjawiska rozdwojenia się narzędzi roślinnych.

§ 376 bis. Pomnożenie części kwiatowych w skutek powiększenia się liczby okółków, niezawsze ogranicza się na tém, iż jeden albo kilka takowych podwoi się; każdy z nich może bowiem stać się potrójnym, poczwórnym, i t. d. Najeźsciej daje się to spostrzedz na pręcikach, rzadziej daleko na

kielichu i koronie, a jeszcze rzadziej na słupku. Lecz w ogóle, kiedy liczba wzrasta bardzo, części nie układają się już w okółki prawidłowo naprzemianległe względem siebie; najpospolitsze ułożenie liści okółkowych. ułożenie w węzownicę, ukazuje się na dnie, bądź rozplaszczonem, bądź też wydłużonem w os. Widzieliśmy to już na płatkach i pręcikach grzybienia, na owocach bobrowniku, i toż samo widzieć można w kwiatach wielu jaskrowatych, w kwiatach cierniów, kamelji, i t. d., i t. d.

§ 377. **Przez rozdwojenie.** - Części kwiatowe pomnażać się mogą innym jeszcze sposobem. I wążając w kwiecie jaskru spód każdego płatka od wewnątrz, spostrzeczemy, iż z niego wychodzi ciało posiadające taką samą barwę i podobną tkankę, a które jest jakby zagięciem tegoż płatka (fig. 237, a). W kwiatach gruboszu, rozchodniku, ro, nika, któreśmy wyżej przytaczali, daje się spostrzedz od zewnątrz i u spodu każdego owoka, mała zielonawa łuska (fig. 225, a) przytwardzona do jednego z nim miejsca, i jakby należąca do niego. Zdaje się, że w obu dwu razach, z pomiędzy wiązek naczynnych przeznaczonych do utworzenia płatków lub owoców, niektóre odłączają się dla mistoczenia czyto na zewnątrz, czy na wewnątrz małych tych przypadkowych ciałek. Wystawmy sobie teraz, że ciałka te, nie przestają na tak małych wymiarach i rozwiną się tak dalece, iż wyró-



237.

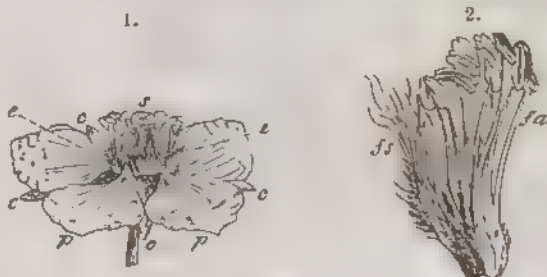
wynwiają prawie częściom kwiatu, z którymi są zrosnięte, a które w skutek tego staną się niejako podwójnemi, jak np. płatki w rodzaju *Erythroxylon*. Płatki wielu mydleńcowatych, goździkowatych *Silene*, *Lychnis* [fig. 298 i 265 a]. *Cucubalus*, przedstawiają coś podobnego w zagięciu, które podwaja część wewnętrznej ich powierzchni. Ten rodzaj utworów nazwano *rozdwojeniem* lub *rozszczepieniem* (choriza; od *χωρίζω*, rozdzielać); zdaje się, że w wielu razach, pomnożenie się części kwiatu niezależące od przybycia nowych okółków, zależy właśnie od tej przyczyny.

W skutek podobnego rozszczepienia, może powstać na miejscu jednej części, nie tylko jak już widzieliśmy, dwie ale i więcej

237. Płatek ziarnopłonu (*Ficaria ranunculoides*), widziany od wewnątrz — l Kraj. — a Mały przysadek u spodu,



daleko. Tak, w kwiatach rodzaju *Luhea* (fig. 235) zamiast pięciu pręcików, leżących naprzemiennie względem płatków, znajdujemy pięć wiązeczek, z których każda składa się z wielu pręcików; kwiaty niektórych mirtowatych mają pięć tylko



238.

pręcików, niektóre zaś np. czarnobil (*Melaleuca*), posiadają na miejscu ich pięć gęstych kupek pręcików zrosniętych przy nasadzie.

Gdyby pomnożenie to wynikało z pomnożenia się okółków, lub części ułożonych w węzownię, części te powinnyby być rozdzielone na całym pasie leżącym pomiędzy słupkiem a płatkami, nie zaś skupione na pięciu punktach, zostających w stałym stosunku z płatkami. Wnieśliśmy więc raczej, że każda z kopek, odpowiada jednemu z pręcików, które widzieliśmy w pierwszym przypadku, i że ta ich mnogość powstaje przez rozszczepienie. Niektóre *dziurawce* (*Hypericum*) i niektóre ślazowate (fig. 239), dostarczają przykładów podobnych, a przytém bardziej pospolitych.



239.

238. 1. Kwiat rośliny *Luhea paniculata*. — e e e Kielce. — p p Płatki. — e e Pręciki osadzone naprzemiennie względem płatków. — Znamię złożone z pięciu części.

2. Jedna z takich wiązek powiększona — Widać jak wszystkie nitki zrosnięte są w jedno ciało u spodu a ołuszczone wyżej, wewnętrznie, że f a są dłuższe i zakochane pylnikami; zewnętrzne, że f a są krótsze i płonne, nie noszą bowiem pylników.

239. Jedna z pięciu wiązek pręcików z kwiatu ślazu (*Malva miniata*).

Łatwo teraz zrozumieć dlaczego powyżej uważaliśmy płatek i pręcik tuż przed nim wyrastający, a często nawet zrosnięty z nim u spodu, za podobne rozdwojenie. Wprawdzie części podstawione tym sposobem za jedną, powinny jednakowe z nią posiadać przyrodzenie. Lecz, że ścisły związek zachodzi pomiędzy przyrodzeniem płatków a pręcików, wykaże się to zaraz, skoro takowe bliżej rozbierzemy, a nawet łatwo się tego domyslić, widząc jak nieznacznie prawie jedne w drugie przechodzą w grzybieniu (§ 356).

We wszystkich poprzednich przykładach, części rozdwojone leżały na odmiennych płaszczyznach, jedne pod drugimi; lecz mogą także wyrastać na jednej i tejże samej płaszczyźnie, to jest obok siebie. Kwiat łącznik (*Butomus umbellatus*, fig. 240) przedstawia od zewnątrz ku wewnątrz, najprzód okółek



240.

z trzech listeczków kielicha, dalej okółek z trzech innych, wewnątrzniejszych i barwnych; okrag z sześciu pręcików leżących po dwa naprzeciw listeczków kielicha, drugi okrag z trzech pręcików, naprzemianległych względem tychże listeczków, nakoniec sześć owoczków. Widoczna jest, że w okręgu złożonym z sześciu pręcików, każda para zajmuje miejsce pojedynczego pręcika w przypadkach zwyczajnych. Zamiast więc jednego, mamy ich tu dwa, leżące obok siebie, a to w skutek rozdwojenia, które możnaby nazwać bocznem, a o którym przekonywamy się widząc, jak tu, okółek dokładny o liczne części wielokrotną, względem części innego okółka. W sitowcu liczba owoczków wynosi sześć zamiast trzech, jak to zwykle bywa w kwiatach jednobliściennych; lecz z tych sześciu, trzy leżą bardziej ku wewnątrz i naprzemian względem innych. Jestto więc pomnożenie w skutek przybycia nowego okółka, a nie w skutek rozdwojenia.

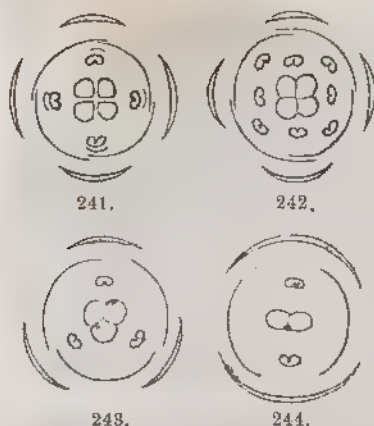
Trzeba wyznać, że własność rozdwojania się, jaką widzimy w częściach kwiatowych, mało się objawia w liściach właściwych, z któremiśmy je porównali. Wprawdzie coś podobnego przedstawiają nam liście złożone; ponieważ zamiast jednego, ukazują ich się tym sposobem kilka; lecz listeczki jednego liścia leżą na tejże samej płaszczyźnie, a przeto najwięcej jeśli się dadzą porównać z rozdwojeniami bocznymi. Naprawdę zaś szukalibyśmy wielu liści wyrastających kupkami

zamiast jednego, tak, jakieśmy to widzieli w płatkach iob pręcikach rozszczeplonych. Dawniej uważano by może za takie kępki, liście zwane kiedyś wiązkowemi, lecz nowsze postrzeżenia okazały, że liście te należą do całej gałązki i skłpione są tylko w skutek nadzwyczajnego skrócenia osi. Niektóre przylistki, to jest tak nazwane kątowe (§ 145), ukazujące się przed liśćmi, do których należą, mogłyby być za rozdzielenie, a sposób ten widzenia mógłby być potwierdzonym przez postrzeżenie, iż w rodzaju krasnosoku (*Erythroxylon*) przy nasadzie każdego liścia znajduje się podobny przylistek, a zarażem każdy płatek posiada także płatkowaty przysadek. Lecz fakta te są zbyt niehezne; zresztą, śledząc rozwijanie się przylistka kąowego, można się przekonać, że takowy powstaje ze zrośnięcia się brzegami dwóch bocznych części, a przeto należy do téj saméj płaszczyzny co ogonek.

(Zesta zatem obecność rozdzieleni stanowi nowe pletno odróżniające części kwiatowe od prawdziwych liści: dlatego też im one bardziej do tych ostatnich są zbliżone w swem przyrośnięciu (jak listeczki kielicha i owocki), tem rzadziej się rozdławiają; a im się bardziej od nich oddalają (jak płatki a nade-wszystko pręciki), tem przeciwnie częstszym jest ow sposób pomnażania się.

§ 378. **Zmniejszenie liczby części kwiatowych.** — Rozbrawszy rozumie, jakie we wzorze kwiatu obranym za punkt ogólnego porównania, sprawić może pomnożenie się części go składających (które to pomnożenie może się dziać w rozmaity sposób), uważmy teraz rozumie wynikające z przeciwnej wcale przyczyny, ze zmniejszenia się części kwiatowych.

Przy jednakowej liczbie okółków, liczba części z jakich się takowe składają, może być we wszystkich jednakowo zmniejszoną. Tak rula zwyczajna (*Ruta graveolens*), u dołu swéj jednostronnej wierzchołki, posiada kwiaty z okółkami o pięciu częściach, inne zaś mają ich tylko cztery, jakoto: okółek z 4 listeczków kielicha, okółek z 4 płatków, z których każdy zrośnięty jest z pręcikiem z 4 innych pręcików i z 4 owocków (fig. 242). Samą tylko liczbę cztery znajdujemy we wszystkich kwiatach innego rodzaju z téjże samej rodziny, w rodzaju *Zieria* (fig. 241), gdzie prócz tego wszystkich pręcików jest tylko cztery i to leżących naprzemian względem płatków, w przesłagwie (*Cneorum tricoccum*, fig. 243) liczba ta



• zmniejsza się do 3; mamy bowiem 3 listeczki kielichowe naprzemianległe względem trzech płatków, i 3 owocki, leżące podobnie względem trzech pręcików; do 2 w kwiecie czarnokwitu (*Circaea lutetiana*; fig. 244), gdzie mamy dwa listeczki kielichowe, 2 płatki, 2 pręciki, 2 owocki.

§ 379. Liczba okółków może być zawsze ta sama, liczba zaś części składających jeden lub więcej

z takowych, może się zmniejszyć. Tak, w kwiatach kłokoczki (*Staphylea*, fig. 245), które posiadają 5 listeczków kielichowych, 5 płatków, 5 pręcików, a tylko 3 owocki; w kwiatach wieln goździkowatych (*Polycarpon*, *Holosteum*, fig. 246 it. p.) pręciki bywają przywiedzione, do 3 lub 4, przy 5 płatkach i tyluż listeczkach kielichowych; w niecierpku (*Impatiens*, fig. 247) obok 5 owocków, 5 pręcików i pięciu płatków, kielich ma tylko 3 listeczki. Przeciwnie w niektórych nasturcjach (*Tropaeolum pentaphyllum*, fig. 248) obok 5 listeczków kielicha, jest 2 płatki, a jeden tylko w rodzaju *Amorpha*. W jednym kwiecie może być wiele okółków zmniejszonych. Tak w tym samym rodzaju nastureja (fig. 248), mamy 3 tylko owocki dwa okręgi pręcików, z których zewnętrzny leży naprzeciw płatków; lecz w każdym z tych okręgów niedostaje po jednym pręciku, a przeto jest wszystkich 8 zamiast 10.

§ 380. Ulegaż ta nierówność liczbowa części składających różne okółki kwiatu, pewnym prawom? Jedno przynajmniej

241 244. Zarysy przecięcia poziomego kwiatów kształtnych, w których każdy okółek zmniejszony jest o jedną lub kilka części.

241. Zarys kwiatu z *Zieria*.

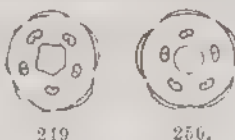
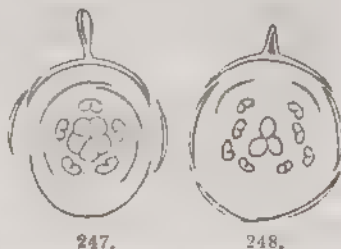
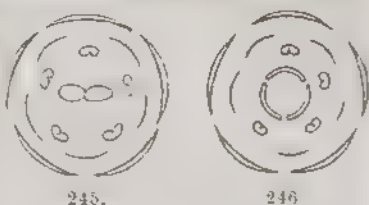
242. — z *Rula graveolens*.

243. — z *Oncorhiza tricecum*.

244. — z *Circaea lutetiana*.

prawo odgadnąć się daje z samego już położenia tychże części. Im okółek jest wewnętrzniejszy, tem mniejsze musi być koło, na którym części onego są przytwierdzone, a przeto części te przy rozwijaniu się mniej znajdują miejsca. Oczywiście przeto tem prędzej niektóre z nich zostają stłumione, im do bliższych środka okółków należą. W kwiecie pełnym, o równej liczbie okółków wszystkich części, nadzwyczaj rzadko się zdarza, aby listeczki kielicha były mniej liczne od płatków, przeciwny zaś przypadek częściej się nieco napotyka; jeszcze częściej mniej mamy pręcików niż płatków, a nakoniec bardzo pospolicie owocki nie wyrównują wliczając częściom okółków zewnętrzniejszych.

§ 381. Nietylko pojedyncze części jednego okółka, ale całe okółki nawet mogą być stłumione. Jeśli z dwóch zewnętrznych jeden tylko pozostaje, to zwykle kielichowy; zniknięcie całkowite korony jest dosyć częstym i wtedy mówimy, że kwiat jest *bezpłatkowy* (fl. *apetalus*). Tak np. mały kwiatek modrzyka (*Glaux maritima*, fig. 249) składa się z kielicha o pięciu częściach, z pięciu pręcików naprzemiennie-  
głych z poprzednimi, i ze słupka, który później dzieli się na



245—248. Zarysy kwiatów, których pewne tylko okółki zmniejszone są o jedną lub kilka części, a przeto kwiatów mniej więcej niekształtnych.

245. Zarys kwiatu z *Staphylea pinnata*.

246. — — z *Holosteum umbellatum*.

247. — — z *Impatiens parviflora*.

248. — — z *Tropaeolum pentaphyllum*.

249 — 250. Zarysy dwóch kwiatów nieposiadających okółka korony, których zawieszek jest złożony i o łóżyku środkowym — 249. *Glaux maritima*. 250. *Chenopodium album*.



pięć części przedstawiających pojedyncze owocki. Pospolitej jednak przecięci przypadają w kwiatach bezpłatkowych naprzeciw listeczków kielicha, tak jak gdyby pośredni okółek płatkowy istniał rzeczywiście; np. w mącznicy (*Chenopodium*) [fig. 250] i wielu innych łobodowatych (*Atriplicaceae*). i t. p. W istocie często wtedy można znaleźć pewien ślad płatków, albo też okółek ten ukazuje się znów w rosnących bardzo blisko z takimi pokrewnych. Niektóre goździkowate przedstawiają także stłumienie płatków, lubo największa ich część posiada rzeczony okółek; w rodzinie goździenkowatych (*Paronychiaceae*) tak bardzo zbliżonej do poprzednich, połowa rodzajów opatrzona jest płatkami, druga zaś połowa nie posiada takowych.

§ 382. Innym razem niedostaje kwiatom przecięków albo słupka. Tak np. w kwiatach obrzydliu (*Jatropha*), wewnątrz kielicha 5listeczkowego i korony 5płatkowej, raz (fig. 251, 2) znajduje się sam tylko słupek, bez przecięków, drugi raz (fig. 251, 1) 10 przecięków bez słupka. Obaczmy dalej, że słupek, który się następnie zamienia w owoc, i który zawiera zalążki



251. Kwiat męski (1) i żeński (2) z *Jatropha curcas*. — c Kielich, — p Korona. — a Przecięki zajmujące środek kwiatu 1, z przyczyny stłumienia słupka, a których nie ma w kwiecie 2. — 2. Słupek złożony z zawiązka o, na którym siedzą trzy, dłuższe szyski s. — a Małe przysadki gruczołowe naprzemianlegle względem połączeń korony. — Ponad każdym z kwiatów umieszczono „ego” zarys.

wykształtujące się w nasiona, niejako jąja roślinne, ma znaczenie samicy, przeznaczonej podobnie i w zwierzętach do wydawania jaj; że pręciki zapładniają zalążki i mają znaczenie samców. Ztądto słupki bywają pospolicie nazywane narzędziami żeńskimi, pręciki zaś męskimi, a ogół ich narzędziami płciowemi. Zgad także mowimy: *kwiaty obupłciowe* (fl. hermaphroditi), to jest te, które zawierają dla rodzaju narzędzi: *k. męskie* (fl. masculi), to jest zawierają one same tylko pręciki; *samcownia* (androceum: od *andros*, samiec, *oikos*, mieszkanie), to jest ogół pręcików; *kwiaty żeńskie* (fl. feminei), to jest kwiaty posiadające same tylko słupki. Opisaliśmy wyżej (§ 376) kwiat szkap, jako opatrzony zarazem pręcikami i słupkiem; lecz często na jednym szczepie znajdują się kwiaty, w których słupki albo pręciki są stłumione. Kiedy roślina posiada taką mieszaninę kwiatów obupłciowych, męskich i żeńskich, mowimy, że kwiaty są *mieszano-płciowe* (fl. polygami). Jeśli roślina nie posiada wcale kwiatów obupłciowych, tylko raz męskie, drugi raz żeńskie, mowimy, że kwiaty są *osobno-płciowe* (fl. dichini); wtedy samce mogą istnieć na tej samej łapie co i samice (np. w rączniku, strzałce, i t. d., i t. d., a przeto znajdując się niejako we wspólnym mieszkaniu, dlatego mowimy, że rośliny takie posiadają kwiaty *oddzielno-płciowe* (fl. monoici; od *monos*, jeden, *oikos*, dom). Innym razem w konopiach lub szczyrze (*Mercurialis*), jedno k. płk. posiadają same tylko kwiaty męskie, inne same tylko żeńskie; kwiaty więc zajmują jakby dwa różne mieszkania i zowią się *rozdzielno-płciowymi* (fl. dioeci; od *diocis*, mieszkać osobno).

§ 383. Przeznaczeniem kwiatów jest rozmnażać roślinę za pomocą nasion, które są ostatnim krosem ich rozwijania się. Słupki zatem jako zawierające nasiona, są narzędziami istotnymi; lecz oddawna doświadczenie przekonało, że kiedy same tylko słupki gdzie istnieją, nasienia płonęją i roślina nie rozmnaża się wcale; że obecność pręcików i działanie ich na słupkach jest koniecznym warunkiem płodności nasion i utworzenia się zarodka, który nam służył za punkt wyjścia w historii rośliny (§ 27); pręciki więc są równie istotnymi narzędziami. Co się zaś tyczy kielicha i korony, te mają w kwiecie podrzędne tylko znaczenie, służyć pręcikom i słupkom za okrywę, w której takowe rozwijac się i wykształcać mogą. Łatwo pojąć, że niekiedy może wcale zbywać na tych okrywach, a je-

dosk kwiat nie stanie się przez to niezdolnym do spełnienia swych czynności, kiedy przeciwnie, kwiaty pozbawione pręcików i słupków zarazem, byłyby zupełnie niepłodnymi, zupełnie niezdolnymi do rozmnożenia rośliny; dlatego też nazywamy *bezpłciowemi* (fl. neutri), niektóre kwiaty ograniczające się na samych tylko okółkach kielicha i korony, które wtedy mogą się znacznie rozwinąć. Przeciwnie, kwiaty posiadające same tylko słupki i pręciki, albo jeden tylko rodzaj tych narzędzi, pozbawione wcale okryw, zowią się *bezokwiatowemi* (fl. achlamydeis) [od *α privatum*; *χαμος*, odzienie, sukula], albo po prostu *nagiemi* (fl. nudi).

§ 384. Widzieliśmy, że części kwiatowe mogą się zmniejszać co do liczby: 1<sup>o</sup> przez stłumienie niektórych części każdego okółka; 2<sup>o</sup> przez stłumienie jednego lub więcej całych okółków. Połączmy teraz z sobą obadwa te rodzaje, a dojdziemy przez stłumienia kolejne, których wszystkie przykłady znaleźć można w przyrodzie do większego jeszcze stopnia prostości, a której ostatnim kresem będzie jeden pręcik i jeden osobny owocek. Do tego stopnia są naprzykład przywiedzione kwiaty rodzaju wodziana (*Najas*), której dwa gatunki (*major* i *minor*) rosną w naszych rzekach. Sama rodzina ostromłęczowatych, przedstawia nam w szeregu bardzo naucezających przykładów (fig. 252, 256), stopniowe zmniejszanie się

252. 253. 254. 255. 256. 257.



252—257. Zarysy kwiatów coraz to prostszych, których widzimy: 1<sup>o</sup> kielich, jako jedyną okrywą zmniejszony do 3 części (252, 253, 254), dalej stłumiony zupełnie (255, 256, 257) i zastąpiony przykwiatkiem, z którego kąta wyrasta kwiat, najwięcej jasli niekiedy opatrzone dwoma bardziej na wewnątrz leżącymi przykwiatkami (255, 256); 2<sup>o</sup> Kwiaty same tylko męskie, przywiedzione do 3 (252), do 2 (253 i 255), i do jednego pręcika (254, 256), na koniec ten jedyny pręcik przywiedziony do jednej tylko klatki (257, 1), lub same tylko żeńskie (257, 2) i przywiedzione do jednego tylko owodka.

252. Zarys kwiatu męskiego z *Tragia cannabina*.

253. — z *Tragia volubilis*.

254. — z *Anthostemma senegalense*.

255. — z *Adenopeltis colliguaya*.

256. — — — jednego z ostromłęczów.

257. — — — z wodzianu mniejszej (*Najas minor*), 1 kwiatu żeńskiego; z *Najas minor*, 2.

liczby pręcików, które stanowią tu kwiaty męskie, a które widzimy przywiedzione do 3, 2, a nakoniec do jednego tylko (*ostromłęcz*).

§ 385. Kiedy kwiaty przywiedzione tym sposobem do jednego tylko narzędzia, są samotne, nie trudno jest rozpoznać je; ale kiedy są skupione w kwiatostan złożony, wtedy może zachodzić w tym względzie niejaka wątpliwość. Długi czas np. uważano za jeden kwiat cały kwiatostan *ostromłecz*, w którym wiele kwiatów męskich składających się z pojedynczych pręcików, otacza kwiat żeński utworzony z jednego tylko słupka; cały kwiatostan otoczony jest okrywą nazywaną dawniej kielichem. Podobnież owoc morwy, zdaje się być na pierwszy rzut oka taki sam, jak owoc jeżyny, chociaż pierwszy zawiera słupki wielu kwiatów zbliżonych w krotki kłos, drugi zaś słupki jednego kwiatu ułożone na dnie nieco podłużnem. To dlatego, że (jak wybornie dowiódł Roeper) wielkie zachodzi podobieństwo pomiędzy kwiatostanami a kwiatami takowe składającymi, a różnice zacierają się prawie zupełnie, jeśli części kwiatostanów będą tak proste jak części kwiatu, co nastąpić musi wtedy, kiedy sam kwiat został przywiedzionym do bardzo małej liczby swych części. Jakże więc odróżnić od pojedynczego kwiatu, kwiatostan złożony z bardzo prostych kwiatów? Jeśli części tych kwiatów (pręciki lub słupki) poprzegradzane są małemi przykwiatkami, jeśli nie następują po sobie w zwykłym porządku, od wewnątrz ku zewnątrz, wtedy obecność tych nowych części, lub niezwykle połączenie części zwyczajnych, wskazuje, że mamy przed sobą kwiatostan. Szczególniej zaś porównanie z rosnami pokrewnymi objaśniać nas zwykło w podobnych wątpliwościach. Przytoczony powyżej rodzaj *ostromłecz*, którego gatunki będąc dość pospolitemi, łatwo mogą być użyte do poszukiwań, posłuży nam i pod tym względem za przykład. Widząc, że pręciki jego są sławowate ku środkowi, i że u spodu międzywęzła niższego znajdują się małe wyrostki, możnaby już ztąd wnosić, że międzywęzła te są szypułkami opatrzonemi przykwiatkiem; ostatnia zaś nawet wątpliwość znikła, kiedy się przekonamy, że wszystkie rodzaje pokrewne z *ostromłęczem* posiadają kwiaty osobnopłciowe i nadzwyczaj proste, przywiedzione z jednej strony do bardzo małej liczby pręcików (niekiedy do jednego lub dwóch), z drugiej do jednego tylko słupka, tudzież kiedy rozważymy, iż kilka takich pręcików,

skupionych około jednego słupka, utworzyłyby najdokładniej kwiat ostromleczy. Jednakże wyznaczyć trzeba, że w niektórych razach, może zbywać na tych płciach odrozmajających, a wtedy analogja z pobliskimi rodzajami rzucić będzie wątpliwe tylko światło. Tak, w rodzaju *Lilea* widzimy kłos opatrzone przykwiatkami ułożonemi w węzownię, a w kłacie każdej z nich znajduje się pręcik i owoc; to stanowi cały kwiat. Wystawmy sobie 6 takich kwiatów ułożonych w okółek, a będziemy mieli kwiat błotnicy (*Tryglochis*), składający się z kielicha o 6 listeczkach, z 6 pręcików i tyłuż owocow. Nazywamy tu widocznie częściami kwiatu to, co w poprzedzającym razie nazwalismy kwiatem, nazywamy dalej listeczkami kielicha, co wprzód nazwalismy przykwiatkiem: Ztąd wnosić należy o stopniowym przejściu części roślinnych jednych w drugie, tak złożonych, jak i prostych. Mamy tu przed sobą nieznaczne przejście od kwiatostanu do kwiatu, tak jak wprzód już widzieliśmy, że gałązki przechodzą w kwiatostan; liść w przykwiatek, a dalej w listeczek kielichowy, i w inne narzędzia kwiatu. Lecz jeśli z jednej strony przejścia te ostrzegają nas, abyśmy unikali przesady w odróżnianiu pojedynczych części, jakto kiedyś miało miejsce, - z drugiej, różnice tychże części są zwykle tak wyraźne, że nie pozwalają nam połączyć ich w jedność, przez co chcąc zanadto uprościć naukę, zniszczylibyśmy ją raczej zupełnie.

§ 386. Widzieliśmy, że liczba części kwiatowych może ulegać licznym zmianom w skutek pomnożenia lub zmniejszenia się tak całych okółków, jako też żywiołów je składających. Dwie te przyczyny mogą działać zarazem. Tak np. w bobrowniku lub tulipowcu, któreśmy już wyżej przytoczyli, okółek kielichowy posiada trzy tylko listeczki, a zatem mniej niż ich zwykle bywa w dwuliściennych; płatki ułożone są również w okółki trójkowe, a zatem liczba ich podobnie jest zmniejszona; lecz za to widzimy tam większą liczbę okółków, a przeto z tego pomnożenia musi oczywiście wynikać powiększenie się liczby samych płatków. W rodzajach pobliskiej rodziny naszowcowatych [*Anonaceae*] (jak *Hemistemma*, *Pleurandra*), jedna strona kwiatu zupełnie jest pozbawiona pręcików, za to po drugiej stronie liczba ich pomnożyła się. W stojańskim zleln. pręciki są pomnożone, lecz siedząc w trzech wiązkach powstałych przez rozszczepienie, a przeto okółek ich przy-



przycię. Każde małe zboczenie jednego z pięciu listeczków, które go czyni zupełnie zewnetrznym, spowodowane ułożeniem węzowni-  
cowe, w którym jednak wszystkie listeczki znajdują się na je-  
dnym skrócie węzownicy (fig. 265) nadzwyczaj do okręgu  
zblizonym.

§ 397. Każdy listeczek w paku, uważany niezależnie od  
drugich, może niekiedy (podobnie jak bęc w pączku § 174)  
oprócz odmiany będącej skutkiem wzajemnego ułożenia części,  
przedstawiać odmianę sobie właściwą; może być złożony we-  
dług swęj osi we dwie połowy, zachylone albo ku wewnątrz,  
albo ku zewnątrz (w którymto razie pak posiada węzły wy-  
stające, przedzielone wklęsłościami i odpowiadające albo ner-  
wom głównym, albo przedziałom pomiędzy listeczkami); może  
być pomarszczony (p. corrugata) i wtedy często jakby zwi-  
nięty w kłóbkę na sobie samym, jak np. płatki paku maku t. d.

§ 398. Rozbierając stosunki części kwiatowych, mogące  
istnieć w paku, uważaliśmy dotąd same tylko takie, które za-  
chodzą pomiędzy częściami jednego tylko okółka: obaczmy  
teraz jakid się zdarzyć mogą w szeregu wielu okółkow: Uło-  
żenie w węzownię może się bez przerwy ciągnąć od jednego  
do drugiego; spodziewać się tego można w kwiatach, w kło-  
rych przejście z jednego do drugiego okółka jest stopniowe,  
jak np. w grzybieniu białym, w kielchu i koronie bobrowniku,  
gdzie czasami zaledwie jesteśmy w stanie oznaczyć granice  
pomiędzy jednym a drugim. Lecz nawet i wtedy, kiedy okółki  
różne odznaczają się dostatecznie postacią i barwą odmienną,  
pomimo tak nagłego przejścia, węzownia może biec prawidłowo:  
pierwszy listeczek drugiego okółka, zajmuje miejsce  
prawie zupełnie sobie właściwe po ostatnim okółku pierwsze-  
go; następne zaś szukają się podług niego. Jednak często  
także węzownia zostaje przerwana, jak gdyby niedostawało  
kilku posrednich listeczkow pomiędzy najwewnętrzniejszym  
jednego, a najzewnątrzniejszym drugiego okółka. Niekiedy  
nawet zmienia się sam kierunek węzownicy: w kielchu np.  
szła ona od prawej ku lewej, w koronie idzie od prawej ku  
lewej ręce.

§ 399. Bardzo się często zdarza, że dwa po sobie następu-  
jące okółki odmiennego są przedkwitnienia: zmiana ta jest  
stałą i odznaczającą dla wielu rodzin. Tak np. w szalowatych  
(fig. 262, 261). Powojowatych w wielu goździkowatych (jak

w kółko [ *Agrostemma githago* ]), przedkwitnienie korony jest skręcone, przedkwitnienie zaś kielicha jest łupinowate w pierwszych (fig. 26 t, c), dachowkowe w innych. Ostatni ten przykład dostatecznie dowodzi, że w jednym kwiecie części jednego okółka mogą być ułożone w wężownicę, części zaś drugiego w okółek.

§ 400. W rzeczy samej, w częściach skupionych na tak małej przestrzeni, gdzie punkta kolejnych przytwierdzeń przedzielone są odstępami bardzo małemi, a niekiedy nawet wcale nieznaczniemi, niepodobna szukać tej prawidłowości stosunków, jakiej pozwala os rozszerzona lub wydłużona, na której wszystkie części mogą rosnać we właściwem miejscu i we właściwym czasie. Dlatego, ułożenie części kwiatowych jednego okółka, lub przejście od jednego okółka do drugiego, nie jest wcale niezmiennem; doświadczenie zaś uczy, do jakiego stopnia może się zmieniać. Porządek wężownicy, częstokroć przerywany, odwracany, a nawet zupełnie wstrzymywany pomiędzy częściami dwóch po sobie następujących okółków, ulega także częstym i drobnym odmianom w częściach jednego i tegoż samego okółka. Ułożenie łupinowate lub skręcone, bywa daleko stałszem, a ponieważ jest oznaką, że części osadzone są w okrąg i że wszystkie znajdują się pod jednakowymi warunkami, przeto prawie koniecznie musi być połączone z kształtnością kwiatu. W istocie, z małym tylko wyjątkiem, wszystkie korony i kielichy o przedkwitnieniu łupinowatém lub skręconém są kształtne, tam zaś gdzie przedkwitnienie odnosi się do ułożenia w wężownicę, prawie tylko napotykamy niekształtnych, ile kształtnych.

§ 401. Przedkwitnienie uwypuszcza stosunki położenia części kwiatowych i czyni łatwiejszém ich oznaczenie: z ich też ważności i jego ważność wypływa. W wielu razach otworzenie się kwiatu, oddala części jego jedne od drugich; przestają one wtedy okrywać się i dotykać wzajemnie, a stosunki ich tak wyraźne w pąku, zacieraają się mniej lub więcej. Jednakże jest wiele kwiatów, w których stosunki te zachowują się ciągle do pewnego przynajmniej stopnia. Tak np. ułożenie w cynkę, można odkryć jeszcze w wielu otwartych koronach różowatych; korony toinowatych są zawsze mocno skręcone, a nierzadko także i otwarte korony słazowatych noszą na sobie ślad podobnego ułożenia w pąku. Jasną jest rzeczą, że zbliznienie

części łupinowatych nie może trwać ciągle, chybabyśmy nie-  
dozwolili pąkowi otworzyć się; zdarza się, że kielichy które  
pozostały w tym stanie, rozdzierają się, albo bocznie, przez  
oddalenie się od siebie dwóch tylko brzegów, przyczem cały  
kielich odepchnięty zostaje w bok, na podobieństwo uszka np.  
w proświnniku jadalnym; albo też okręgowo, oddzielając się  
przy podstawie swej od reszty kwiatu, który rosnąc zrzuca je  
lub z sobą unosi (np. w niektórych mirtowatych, jak *Calyp-  
tranthus*, *Eucalyptus*). Zwykle brzegi przytykające do sie-  
bie w przedkwitnieniu łupinowatym, są dosyć grube, przez co  
je też poznać można, nawet kiedy się już od siebie oddalą,  
brzegi zaś, które się wzajemnie okrywały, są zwykle mniej  
więcej zcieńczone. Można się o tem przekonać, porównyując  
kielich szklakowatych z kielichem mokrzycowatych (*Alsineae*).

§ 402. Nie mówiliśmy tu o narzędziach płciowych, o pręcikach i słupkach, ponieważ one nie tworzą, tak jak okrywy  
kwiatu, znacznych bardzo rozszerzeń, i nie mogą dla swej po-  
staćci przedstawiać tych różnych sposobów wzajemnego okry-  
wania się, z którychby można wyciągnąć o tekich odciętach  
względne ułożenia, jak się to właśnie skutecznie daje przy  
listeczkach kielicha lub płatkach. Jednakże można niekiedy  
otrzymać w tym względzie niektóre wnioski, ze sposobu uło-  
żenia tych części w pąku. Zdarza się czasami, że owocki, lub  
pręciki jednego okółka, lubo mogą ostatecznie dojść równych  
wymiarów, nie dochodzą ich wszelako jednocześnie, lecz nie-  
które z nich wyprzedzają nieco w rozwijaniu się inne: z tego  
można wnioskować, że jedne znajdowały się w okolicznościach przy-  
jaźniejszych niż drugie, podobnie jak liście zewnętrzne róż-  
czki, względem liści bardziej na wewnątrz położonych. Jeśli  
idzie o porównanie pręcików nie już jednego, ale wielu okół-  
ków, to w pąku położenie względne tych okółków daleko le-  
piej się okazuje, niż w kwiecie otwartym; okręgi ich środ-  
kowe są tam daleko wyraźniejsze, i nie mieszają się z sobą  
w jeden okrąg, jak później. W pąku to widzimy często, że prę-  
ciki leżące naprzeciw płatków, otaczają okółek pręcików na-  
przeciwianogłych względem tylicze, jakieśmy widzieli w roz-  
chodnikach (§ 376). Pod tym względem niektóre pąki  
mogą nam dostarczyć przykładu potwierdzającego wniosek,  
któryśmy wyciągnęli z położenia zewnętrznego owych pręc-  
ików naprzeciw płatkowych. Pięć płatków kwiatu podwojno-

pręcikowego nagwiazdkowatych, okrywa się kolejno w przedkwitnieniu, nakształt pięciu kapturków, leżących jeden na drugim. W niektórych gatunkach, odrywając płatek najzewewnętrzniejszy, spostrzegamy tuż przed nim pręcik naprosto niego leżący, i umieszczony między nim a płatkami następnymi; odrywając potem dalsze płatki kolejno, spostrzegamy pręciki leżące naprzeciw każdego z nich, i podobnie między niemi a resztą kwiatu (fig. 266). W jakiż sposób objaśnilibyśmy podobne zaplątanie pręcików i położenie ich zewnętrzne względem płatków, gdyby pręciki te tworzyły okółek rzeczywiście różny od okółka płatków, i wewnętrzniejszy od tegoż? Nie jestże to przypadek tego samego rodzaju, co często zdarzające się zrośnięcie podstawy płatków z podstawą naprzeciwległego pręcika (§ 376), i nie mówić on równie jak tamten, zatem, że wtedy płatki i pręciki są częściami rozdwojonemi jednego i tegoż samego okółka?



266.

§ 403. Mówiliśmy dotąd o sposobach oznaczania (o ile stan teraźniejszy nanki tego pozwala), odnośnego położenia części kwiatowych względem siebie; wypada więc jeszcze mówić o oznaczeniu położenia ich względem reszty rośliny. Do tego potrzeba wiedzieć nasamprzód położenie kwiatu względem osi, z której wychodzi jego szypułeczka. Biorąc za punkt do którego się odnosić będziemy, jakąkolwiek część kwiatu, np. jego najzewewnętrzniejszy listeczek, ten, może być obróconym albo ku osi, albo w stronę wprost przeciwną; albo ku prawej, albo ku lewej ręce. Skoro położenie to, jakiegokolwiek ono będzie, ma miejsce w jednym z kwiatów, zachowuje się też i we wszystkich innych kwiatach tej samej rośliny; niekiedy zaś nawet jednostajność taka, rozciąga się do wszystkich roślin jednej rodziny. Tak w trędownikowatych i innych pobliskich oddziałach, mamy dwa owocki, obrócone jeden ku osi, drugi w stronę wprost przeciwną; gdybyśmy więc znaleźli kwiat z pozoru zupełnie podobny do kwiatu trędownikowatych, lecz którego jeden owocek obróconym byłby w prawo, drugi w lewo, wnieslibyśmy, że ro-

266. Zarys pąka z *Triopterys ovata*. Widać położenie różnych części kwiatu, względem przykwiatka *b*, z którego kąta właśnie kwiat wyrasta i który przeto przypada na zewnętrzną jego stronę w kwiecie; druga zaś strona kwiatu obrócona jest ku osi.



silna nie należy do tej rodziny. Podobnie, jedyny pręcik kwiatów rodziny *Cannaceae* i *Maranthaceae*, obrocony u pierwszej do góry, u drugiej na bok, wystarcza do odrozdniczenia od siebie, na pierwszy rzut oka, dwóch tych sąsiednich rodzin.

W ogóle listeczki kielicha szykują się według przykwiatka, którym kwiat jest opatrzoną, lub jeśli go nie ma, według punktu osi, z którego powinien być wychodzić; tak samo, jak liście gałązki układają się według listka tworzącego kąt, z którego właśnie gałązka wychodzi (§ 162). Kiedy szypułeczka skręca się względem swej osi, lub jest znacznie długa, cienka lub gładka, położenie pierwotne kwiatu względem osi, z której szypułeczka wychodzi, może być mniej więcej zmienione. I w tym przypadku jedynie śledzenie pąka może nas objasnić, ponieważ im kwiat jest młodszy, tem szypułeczka jest mniej skręcona, mniej długa i cienka.

§ 403. Ogół piętn branych z położenia części kwiatowych względem siebie i względem gałązki je noszącej, nazywają niektórzy umiarem kwiatu. Wyraz wzięty tu w zupełnie innym znaczeniu, jak to, w jakim używaliśmy go mówiąc o kwiatach umiarowych (§ 393).

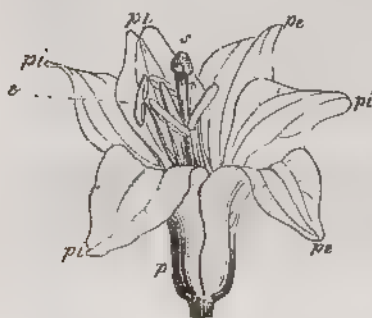
## OKRYWY KWIATOWE

§ 405. Wiemy, że dwa okółki złożone z części zwykle odmiennej postaci i barwy w jednym jak w drugim, to jest: kielich i korona, tworzą okrywy kwiatu zupełne. Wiemy także, że często jeden się tylko znajduje okółek, i że w takim razie prawie zawsze niedostaje korony. W rodzaju rurowatych: *Diptolaela*, w którym kwiaty zbliżone w kwiatogłowiek cisną się i zawadzają sobie nawzajem, części zewnętrzne nie rozwijają się, kielich płonieje całkowicie, a płatki ukazują się w postaci cienkich tylko i krótkich łusk, czasami nawet nie ma ich wcale. Otoż więc przykład korony bez kielicha; możnaby znaleźć kilka jeszcze takich, lecz w ogóle tak są rzadkie, że niewarto jest oznaczać osobną nazwą wyjątkowego tego rozkładu. Inaczej się ma z kwiatami, którym niedostaje korony; a co się dosyć często zdarza, widzieliśmy bowiem (§ 381), że takowe nazywają się *bezpłatkowemi*.

§ 406. Wyraz ten o ile ściąga się do dwulściennych, nie należy żadnemu zarzutowi; tu bowiem, ile razy jeden tylko



istnieje okółek okryw kwiatowych, takowy posiada zupełnie postać i inne piętna kielicha. Lecz w kwiatach jednoliściennych niezawsze rzecz się ma w ten sposób. Napomknęliśmy już (§ 362), że ich okrywy składają się zazwyczaj z sześciu części, ułożonych po trzy w okręgi spośródkowe. Bardzo często wszystkie sześć są sobie podobne, i wtedy mogą być zielone (np. w kwiecie szparagu), lecz najczęściej bywają rozmaicie, a niekiedy bardzo nawet żywo barwne, jak w lilii (fig. 267), hijacyncie, tulpanie, i t. d. Innym razem trzy zewnętrzne różnią się od trzech wewnętrznych: pierwsze zielone i podobne do kielicha, drugie barwne i podobne do płatków, jak np. w dobowniku (*Tradescantia*), żabieńcu (*Akisma*) i t. d. Wtedy rzeczywiście zdawałoby się słusznem, nazywać okółek zewnętrzny kielichem, a wewnętrzny koroną, lecz w takim razie wypadłoby koniecznie nazwać je podobnie we



267.

wszystkich innych kwiatach jednoliściennych, chociażby żadnej pomiędzy nimi nie było różnicy. Tak też czyni wielu pisarzy. Inni, dawniejsi, biorąc za wskazówkę jedynie piętna barwy, przyjmowali w tych kwiatach raz kielich i koronę, drugi raz sam tylko kielich, to znowu samą tylko koronę, chociaż oczywistą jest rzeczą, że 6 owych części zachowujących stale stosunki swoje, musi zawsze jedną i tę samą rzecz przedstawiać. Inni na koniec jeszcze, nazywają je w każdym razie kielichem, przywiązując do nazwy tej, znaczenie układu okrywowego, najzewewnętrzniejszego w kwiecie; nie uznają oni bowiem w kwiatach jednoliściennych, dwóch różnych układów okrywowych. Potrzeba wiedzieć o tym braku zgodności w wyra-

267. Kwiat lilii białej (*Lilium candidum*).—*p* Okwiat, którego trzy, nieco zewnętrzniejsze części *pe* leżą naprzemian względem trzech innych wewnętrznych *pi*.—*e* Pręciki, których wierzchołki nitek wraz z pyłkami wahającymi się.—*s* Znamie kończące wyższą część słupka.

zownictwie różnych botaników, aby uniknąć zamieszania jakleżąd wynikać może.

§ 407. De Candolle usiłował znieść to zamieszanie i derzorny rozmaitością pozorów, jakie przedstawia kielich lub korona niektórych jednolściennych, widząc nawet, że niektóre kwiaty zdają się łączyć te dwoiste przyrodzenie w listeczkach zielonych od zewnątrz, od wewnątrz zaś barwnych, sądził, że każdy taki listeczek powstaje ze zrosnięcia się listeczka kielichowego z przeciwnym mu listeczkiem korony i składa się przeto z dwóch blaszek przedstawiających dwoiste owe przyrodzenie. Zbyteczną byłoby rzeczą rozstrząsać to przypuszczenie, przeciwniektoremu mówią zarazem i uwagi wzięte z anatomji i ze stosunków położenia części. Nie może się ono ostać, osobliwie jeslibysmy je zastawiać kielich do dwulściennych, jak to sam jego autor uczynił; naprzeciwległość pięciu płatków względem pięciu listeczków kielicha, byłaby przeciwną przyrodzie. Cożkolwiekbydz, De Candolle odrożniając podług tego sposobu widzenia przymiotnik *bezpłatkowy*, dla kwiatów opatrzonych jedną tylko okrywą, mianował takowe *jedno-okrywowemi* (*monochlamydeae*; *μὴ ὄσ, sam; γὰρ ὄσ*, odzienie). Nazywał on z Linhartem ogół okryw kwiatowych *orodnią* (*perigonium*), i używał tego wyrazu, zamiast kielicha i korony, ile razy takowe połączone są w jeden układ, a przeto przy opisie kwiatów wszystkich jednolściennych.

§ 408. Wiele pisarzy idzie za tym przykładem, nie przyjmując wszelako przypuszczenia, które dało powód do owej nazwy; aby zaś nie tykać przyrodzenia pojedynczej okrywy, opisują takową pod imieniem *orodni*, lub częściej pod imieniem *okwiatu* (*perianthium*; od *περί, około; ανθος, kwiat*). którego Linneusz radził używać dla kielicha, ile razy tenże styka się bezpośrednio z częściami rodniei. Nazwa ta może być z korzyścią użyta w opisach jednolściennych; lecz co do dwulściennych połączona jest z pewnemi niedogodnościami, tu bowiem często jedna roślina posiada płatki, druga bardzo z nią pokrewna jest pozbawioną takowych (np. w goździkowatych, goździenicowatych [*Paronychiaceae*]). Z dwóch zaś kwiatów zakładną bardzo do siebie podobnych, nie można w jednym nazwać okwiatem tego, co w drugim nazywa się kielichem. Lepiej zdaje się przeto będzie, używać stałe tego ostatniego wyrazu, na oznaczenie okółka okryw, czyto zewnętrznego,

czy też jedyne, w roślinach dwuliściennych; w jednoliściennych zaś albo używać go także z dodaniem według potrzeby różnych przymiotników, albo też używać wyrazu *okwiat*. W następującym rozbiore, nie będziemy odróżniać okwiatu od kielicha.

§ 409. **Kielich** (*calyx*). — Powiedzieliśmy, że kielich jest najzewewnętrzniejszym okółkiem okryw kwiatowych, że składa się z wielu części przedstawiających liście, a przeto zwanych listeczkami kielichowemi. Link radzi używać pojedynczego wyrazu *listeczki* (*phylla*; φύλλον, liść), którego używaliśmy już w składanych przymiotnikach *jedno* i *wiele-listeczkowy* (*mono* et *polyphyllus*). De Candolle wprowadził powszechnie używaną nazwę *działek* (*sepala*); zwał przymiotniki *wielodziałkowy* i *jednodziałkowy* (*poly* et *monosepalus*) przydawane kielichowi podług tego, jak jego listeczki albo zostają w zupełnej niezależności jedne od drugich, albo też są połączone z sobą w mniejszej, lub większej rozległości (§ 364). Tu, używać będziemy bez różnicy obu tych nazwisk: listeczki kielicha i działki.

§ 410. Uważaliśmy te części za prawdziwe liście; budowa ich usprawiedliwia ten sposób widzenia, w rzeczy samej utworzone one są wewnątrz z miększn, przerniętego w zwykłym kierunku (z dołu do góry) wiązkami włókno-naczynnymi, złożonemi z cewek rozkręcalnych i z cienkich włókien; zewnątrz pokryte są naskórkiem opatrzonym szparkami, daleko liczniejszemi na powierzchni zewnętrznej działek, która z powodu wzniesionego położenia swego, odpowiada powierzchni dolnej liścia (§ 411). Naskórek nosi na sobie częstokroć włosy, podobne do tych, które pokrywają liście i młode pędy, a przeto częstsze i hezniejsze na powierzchni zewnętrznej niż na wewnętrznej. Dla oznaczenia nieobecności lub obecności włosów, tudzież różnych sposobów w jakie mogą odmieniać powierzchnię kielicha, używamy wyrazów już wyżej przywiedzionych (§ 244). Znajdują się też na zewnątrz kielicha gruczoły, podobne do tych, które siedzą na dolnej powierzchni liści tejże samej rośliny (np. w nagwiazdkowatych). Otoż więc mamy tyle piętn wspólnych, które dowodzą związku liści z działkami kielicha.

§ 411. Wiazki włóknonaczynne zakreslają od zewnątrz nerwy (z których jednak tylko główny jest zwykle dosyć wy-

datnym), i ulegają, lubo w sposób mniej uderzający, z przyczyny małości części, tym samym prawom, jak w liściach roślin dwu i jednoliciennych, łącząc się z sobą odnogami w kielichach pierwszych, a przebiegając równolegle i bez podziału w drogich. Kiedy listerzki kielicha zlewają się w jedno ciało u spodu, nerwy główne, przedłużając się na powierzchnię tego ciała mogą wskazywać środek każdego z nich (§g. 271). Niekiedy znajdujemy taką samą ilość innych nerwów, leżących w odstępach pierwszych, na samej linii spojenia listeczków; powstają one z połączenia się wiązek, należących do dwóch listeczków sąsiednich, gdyż tam gdzie listeczki rozłączają się, nerwy rozdławiają się w gałązki idące wzdłuż odpowiednich brzegów (§g. 273).

§ 112. Listeczki kielicha, równie jak liście, i wszystkie w ogóle narzędzia roślinne, ukazują się nasamprzód w postaci małych komorkowych brodawczek. Godną jest uwagi, że brodawczki te są w początkach zawsze odosobnione, chociaż nawet później mają się zrosnąć w kielich jednodziatkowy; dlatego, że są wszystkie sobie równe, chociaż później mają się nierówno rozwijać: okoliczność ta okazana została przez Schleidena, między innymi na bardzo młodym pąku łubinu (*Lupinus*). Lecz to tylko w samym początku wczesnie bowiem działki zaczynają zraszać się i rozwijać nierówno jeśli to stanowi jedno z pięciu kwiata. Naczynia i włókna wykształcają się stopniowo, jak w liściach (§ 147).

§ 113. Postać działek daje się w ogóle porównać raczej z postacią przykwiatków, niż liści; stanowią one płateczki n góry zwężone, i przedstawiają przeto albo samą tylko blaszkę, albo część pochwowatą liścia. Niekiedy zwężają się u dołu, rzadko jednakże nadzwyczaj zwężenie to przedłuża się w ogonek. Rzadko także brzeg jego posiada rozcięcie lub łatkę (w szczawiu morskim [*Rumex maritimus*] i innych gatunkach



268. Kielich gatunku szczawiu: *Rumex uncatus*. Składa się on z dwóch okółków zewnętrznego ce o częściach krótkich i całobrzegiach, i wewnętrznego ce o częściach dłużej wyciągniętych porożnionych na brzegu w strąki proste lub kruczkwate, i wątkowatych pąków czelni zewnętrznej, która u spodu opatrzona jest naderzmiałością gruczołowatą g mającą postać ziarna.

tegoż samego rodzaju; fig. 268; w róży; fig. 369), pospolicie zaś jest całobrzegi. Nie będziemy tu wymieniać wszystkich możliwych postaci działek; są one najczęściej jajowate, tępe lub zaostrome na końcu. W opisie ich, oprócz ilości i postaci, namienić wypada o kierunku, idą bowiem raz w górę (*działki wzniesione; s. erecta*), drugi raz ku wewnątrz (*skłaniające się, conniventia*), częściej jeszcze na zewnątrz (*rozwarłe, otwarte, odgięte; divergentia, patula, reflexa*, podług tego jak się mniej lub bardziej ku zewnątrz nachylają, a wierzchołek ich obrócony jest ku gorze, poziomo, lub na dół).

§ 414. W kielichu jednolisteczkowym, części mogą być połączone w mniejszej lub większej rozległości. Jeśli się zrastają u spodu tylko, wtedy część ta dolna kielicha zowie się jego dnem; jeśli zaś zrastają się do znacznej wysokości, część zrosnięta nosi imię rurki. W obudwu razach, część wyższa działek, czyli wolna, nazywa się *krajem* kielicha (*limbus*); a podług tego jak takowe są mniej lub więcej odosobnione, a przeto jak kraj składa się z części (*łatek; lacinae*) krótszych lub dłuższych, w stosunku do dna lub rurki; nadajemy tymże częściom nazwiska, jakich używaliśmy przy głębszych lub płytszych rozcięciach brzegu liścia (§ 133). Będziemy więc mieli podziałki lub wciutki, jeśli działki oddzielone są po samą prawie podstawę; rozciutki, jeśli są zrosnięte, przeszło do połowy (fig. 270); łaty, jeśli zarazem są dość szerokie; zęby (fig. 271), lub karby (fig. 288, c) jeśli tylko u wierzchu są wolne, a przytém ostre lub tępe. Wyrazów tych używamy często w przymiotnikach złożonych, któremi opisujemy kielich, a które zarazem wskazują liczbę tych jego podziałów. Tak



269



270.



271

269. Kielich pięciolisteczkowy gwiazdnicy (*Stellaria holostea*).

270. Kielich pierwiosnku (*Primula elatior*).

271. Kielich lepnicy (*Silene inflata*).



np. mówimy, że kielich jest pięćcio-dzielnny, lub czéto-wrebnny, trój-łatowy, sześćcio-zebnny, i t. p. Jeśli postać i połączenie części, są takiego rodzaju, że nie przedstawiają żadnego widocznego podziału, i że całość kielicha tworzy rurkę równem obrzeżoną kołem, mówimy, iż tenże jest *całobrzegim* (integer) lub *uciętym* (truncatus). Uważać należy, że wszystkie te wyrazy, użyte wyżej na oznaczenie części jednego liścia, zastosowane są w kielichu do połączenia listeczków, uważanych jakby za części wcale innego rodzaju całości, że zatem w nżyciu tém jest tylko podobieństwo, a nie tożsamość.

Oprócz tych postaci ogólnych, wynikających z różnego stopnia połączenia części kielicha, tenże może przedstawiać wiele innych podrzędnych odmian, w skutek mniejszego lub większego przedłużenia się rurki, w skutek wydęcia jej na różnych miejscach; w skutek różności kierunku kraju względem rurki, i t. d. Mówiąc o koronie, wymienimy wyrazy używane do oznaczenia tych odmian, ukazujących się tamże daleko wyraźniej, z powodu większej zwykle rozciągłości tego narzędzia (§ 428).

We wszystkich poprzednich przypadkach mówiliśmy o kielichu kształtnym; lecz niezawsze on jest takim. Niekształtność może zachodzić albo w rurce, która wtedy posiada w pewnych miejscach zgięcia lub wypukłości (np. w *tarczycy*, [Scutellaria]); albo w kraju, którego jedne części bardziej się od innych rozwijają. Nierzadko zdarza się, że działki czyto zrosnięte, czy wolne, przedłużają się w dół względem punktu swój osady, a to albo w blaskę płaską (jak w *śfołkach*), albo w woreczek obrócony otworem ku środkowi kwiatu. Jeśli woreczek ten jest znaczniej dłuży, przybiera nazwę *ostrogi* (calcar), a kielich nazwę *ostrogowego*. Odmiana ta może zachodzić albo w jednej tylko działce (jak w *nastureji*, fig. 272), albo we wszystkich (jak w *orliku*). W muszkatelu; ostroga zrasta się ściśle pod kwiatem z szypułką, i zdaje się tworzyć część takowej.



272 Kielich c *Nastureji*. e *Ostroga*, p *Szypulecka*.

§ 415. Kwiaty niektórych roślin otoczone są podwójnym kielichem. Z tego, cośmy powiedzieli w ogóle o pomnażaniu się części kwiatowych, sądzić można że istnienie tego przydatkowego kielicha, zwanego niekiedy *kieliszkiem*, zależy od rozdzielenia się listeczków kielichowych, lub od przybycia okółka zewnętrznego: w pierwszym razie listeczki obu kielichów powinny być naprzeciwległe, w drugim naprzemianległe względem siebie. Jednakże dokładne spostrzeżenia zbijają to przypuszczenie. Tak, w rodzinie nader przyrodzonej słazowatych, obecność kieliszka jest bardzo częstą, lecz jeśli części



273.

jego są w różnej liczbie z częściami kielicha, wtedy są względem nich naprzemianległe, nie jest to więc rozdzielenie. Z drugiej strony bywają one często mniej liczne (np. w słazie) lub liczniejsze od części kielicha, wielokrotnie względem nich, albo też nie (jak w proświrniku, fig. 273), i różnią się od siebie nawet w gatunkach jednego i tegoż samego rodzaju: nie jest to więc okółek prawidłowy, jak inne w tych samych kwiatach; jest to raczej zbiór przykwiatków skupionych w pokrywę tuż pod kwiatem (§ 322). Jest to znowu jedno z zasługujących na uwagę przejść, od liści do okryw kwiatowych. Listeczki tej pokryw mogą się zsiastać, i tworzyć przeto kieliszek jedno-listeczkowy (fig. 277 i 276 i).

Lecz w innych razach, kieliszek wcale zkaduwać bierze początek. Tak liście roży opatrzone są u nasady dwoma przylistkami, odepchniętymi na płaszczyznę nieco zewnętrzną od płaszczyzny blaszki. Wystawmy sobie pięć takich liści, ułożonych w okółek i zrówniętych u spodu; przylistki utworzą okrag części zbliżonych po dwie, naprzemianległych względem blaszek, siedzących na tej samej podstawie, lecz na płaszczyźnie nieco zewnętrzniej. Przylistki te wreszcie zamiast leżeć tylko obok siebie, mogą się zrosnąć pod brzegami i tym sposobem zamiast dziesięciu, pozostać tylko w liczbie pięciu. To właśnie znajdujemy w kielichach wielu różowatych, jak np. w pięćperstach (*Potentilla*) [fig. 274], poziomkach, i t. d., gdzie pomiędzy pięciu częściami c kielicha pięcio-dzielnego,

273. Kielich c proświrniku (*Hibiscus*), wraz z kieliszkiem b.

okazy  
kielisz  
dwa  
sama  
se  
mi  
dw  
sio  
(br  
kielich  
rzecz  
Ni  
listec  
i zak  
czaj  
poty  
z nich  
ści  
Z przy  
santek  
prze  
§  
i zow  
barw  
prze  
wew  
natu  
kłos  
jęc  
tanka  
zywan  
liscien  
dnolis  
i spos  
(l  
już t  
jedno

274  
szkiem

ukazuje się zewnątrz tyleż języczków *b* tworzących razem kieliszek. Że to są przylistki zrosnięte po dwa i należące do listeczków kielichowych, sama przyroda nam wskazuje tworząc czasem niektóre z tych języczków dwuwęrbnymi lub dwudzielnymi, i zdradzając przeto ich dwoisty początek. Jeśli objaśnienie to jest słusznem, wtedy przymiotnik *przykietkowy* (*hracteolatus*), którym oznaczono podobne kielichy, jest wcale niewłaściwy, a podwójny okółek, będzie rzeczywiście jednym tylko.



274.

Nie można wyrzec podobnego mulemania o dwóch rzędach listeczków najzewewnętrzniejszych, leżących naprzeciw płatków i zakńczających rurek kielicha w kwiecie krwawnicy zwyczajnej (*Lythrum salicaria*). Ponieważ podobny rozkład napotykamy we wszystkich roślinach tej rodziny, a w żadnej z nich nie znajdujemy przylistków, przeto musimy tu przypuścić podwojenie się kielicha przez dodanie całego okołka. Z przykładów tych widno, że przyczyny różne, mogą wydać skutek, i że nie należy przy poszukiwaniu części roślinnych, przestawać na pozorach.

§ 416. Utkanie kielicha zbliża się zwykle do utkania liści i zowie się też *liściowatym* lub *zielnym*. Pospolicie wtedy barwa kielicha jest zieloną; w niektórych jednak roślinach, przechodzi w inne odcienia, zbliżające się do barwy części wewnętrzniejszych: jest czerwona u ulanków (*Fuchsia*), granatu, i t. d.; pomarańczowa u nasturcji; różowa u wierzbówki kłosowej (*Epilobium spicatum*). Niekiedy kielich przybiera barwę korony, przybiera i całą jej powierzchność, tkanka jego staje się cięszą, miększą i wtlejszą, dlatego nazywamy go wtedy *płatkowatym* (*petaloideus*); pomiędzy dwunolistycznymi, orlik, hortensja, dają nam tego przykłady. W jednolistczennych, utkanie podobne jest nawet najpospolitszem, i spostrzegać się daje, już to w całym kielichu albo okwiecie (Dilja biała, i t. zawojek, żonkilla, mieczyk, bljacynty, i t. d.), już też tylko w wewnętrznej jego części. W wielu jednakże jednolistczennych, utkanie jest zupełnie przeciwne, to jest suche,

274 Kielich pięćperstu (*Potentilla verna*), widziany z dołu, wraz z kieliszkiem *b*.

twarde, połączone z bardzo małymi wymiarami listeczków, i przypominając raczej utkanie przykwiatków, barwy zielonej lub brunatnej, jak np. u sitów (*Juncus*). Kielich zmieniony tym sposobem, nazywa się *łuskowatym* (squamosus), ponieważ działki jego podobne są do łusk pączka, często także zowiemy go *plecowatym* (glumaceus) od wyrazu plewa, którym oznaczamy okrywy kwiatowe traw, odznaczające się takowym utkaniem.

§ 417. Czasem niepodobna jest wcale rozpoznać kraju kielicha, w okółku lub cznie złożonym ze szczeli, albo włosów, noszących nazwę *puchu* (pappus), z kąd téż kielich zowie się *puchowym* (papposus). Wiele rodzin, jak kozłkowate, drapaczowate, złożone, przedstawia nam przejścia od zwyczajnej postaci kraju kielicha, do postaci w mowie będącej; ostatnie szczególnie pokazuja nam wszelkie możliwe odmiany. Tak, w roślinie *Valerianella coronata*, widzimy już że zęby kielicha przedłużają się na końcach w ość tęgą; w kozłkach (*Valeriana*) przedłużenie to daleko jest znaczniejsze, miększe, i najeżone zewsząd drobnymi włoskami, słowem przeszło w *puch*. Podobnie we właściwych dryjakwiach (np. w dr. ogrodowej; fig. 276, *p e*) pięć krótkich, lecz wyraźnych łat



275 — 277. Przykłady kielichów, których kraj *l* przechodzi stopniowo w *puch*. — *c* Kielich, którego rurka *t* zrosniona jest w jedno z zawieszkiem, i zwyża się przed nim w cienki słup na fig. 276 i 277; kraj *l* o licznych podziałkach nitkowato zwężonych u wierzchołka lub od samego apodu. — *i* Pokrywa czyli kieliszek przecięty wzdłuż.

275. Kielich z *Calmaghe caerulea*

276. — z *Scabiosa atropurpurea*

277. — z *Pterocephalus palestinus*.

kielicha, kończy się pięciu długimi ośclami; w tych zaś, z których zrobiono rodzaj *Pterocarpus*, znajdujemy natomiast puch, którego gałęzie czyli promienie, podobnie jak w kielichach są bardzo liczne, tak jak gdyby nie tylko pięć nerwów głównych, ale nadto i wiele innych, brało udział w tym szczególnym sposobie rozwijania się (fig. 247 f). W rodzaju złożonych: szeleszik (*Catananche*) [fig. 275, f]. kraj składa się z pięciu podziałek szerokich u dołu, zwężonych stopniowo ku górze, i kończących się nareszcie cieniutką nitką, prawdziwym promieniem puchu. W wielu innych rodzajach tej samej rodziny, puch dochodzi całego swego rozwinięcia; a promienie jego częstokroć bardzo liczne, nie zawsze tworzą pojedyncze okółki, lecz całe pęki, jak gdyby wyrastały z wielu okręgów spółśrodkowych, co zresztą być może w istocie i co zachodziłoby także i w drapaczowatych, gdyby w nich kraj pokrywał czyli kielicha zewnętrznego, którym każdy kwiat jest opatrzone, kończył się także puchem, tak, jak w kielichu wewnętrznym. Mówimy, że puch jest *piérzasty* (p. plumosus), kiedy każdy z jego promieni okryty jest małemi, gołem okiem widzianemi włoskami (fig. 275, 277, jak w węży mordach, ostrożeńkach [*Cirsium*] i t. d.); *pojedynczy* (simplex s. pilosus) kiedy każdy promień pozbawiony owego meszku, podobny jest sam do długiego równego włosa (fig. 276, f, jak w brodawniku [*Leontodon*]). Lecz i wtedy nawet patrząc nań przez szkło, dostrzedz można zwykle na powierzchni jego mnóstwo małych chropowatości; jeśli te ostatnie są do tyłu wydłgane, że tworzą ząbki gołem okiem z łatwością widzialne, puch zowie się ząbkowanym.

Mówiąc o promieniach puchu, jako o przedłużeniach nerwów, nie rozumieliśmy pod tem, aby się miały składać z wiązek włókno-naczynnych, pozbawionych miękiszu; zachowują one kierunek nerwów, ale nie ich tkankę, są bowiem złożone z samych komórek i przypominają włosy, nie tylko postacią ale i budową swoją.

§ 418. Trwałość kielicha jest różna w różnych kwiatach. W jednych oddala się on odedna (tak jak liść od gałązki, na której siedział [§ 138]). stawowaciejąc raz lub kilka razy; jest *odpadający* (deciduus), odpada zaś najczęściej wraz z koroną po zapłodnieniu, niekiedy jednak daleko wcześniej, bo jak tylko kwiat otwierać się zaczyna (*k. znikliwy*; c. *fugax*,



*caducus*), jak np. w maku. W łonych kwiatach kielich zostaje na swoim miejscu, nawet po skończonem kwitnieniu; jest przeto *trwałym* (*persistens*), np. w wargowych, poczwarowych, ogórecznikowatych, i t. d. Lecz raz obumiera, więdnije i usycha, drugi raz przeciwnie nie przestaje żyć, owszem niekiedy rośnie dalej, jak w garliczce (*Physalis alkekengi*). W pierwszym razie zowie się *więdniejącym* (*marcescens*), w drugim *wzrastającym* (*acrescens*).

§ 419. **Korona** (*corolla*). — Korona jestto okrywa kwiatowa barwna, wewnątrzna względem kielicha, składająca się z części albo zachowujących bez przerwy ułożenie wężownicowe listeczków kielicha (§ 359), albo też, co częściej, leżących w okółku, naprzemian względem tychże listeczków. Wiemy już że części te zowią się *płatkami* (*petala*; od *πεταλον*, liść). Źródłosłów ten i samo imię listków, nadawane w zwykłej mowie płatkom róży i wielu innych kwiatów, dowodzą, że myśl porównania ich z prawdziwemi liśćmi, nie jest wcale nową. Staraliśmy się okazać że w wielu razach przejście od działek (których liściowate przyrodzenie nie ulega wątpliwości) do płatków, dzieje się prawie nieznacznie, i że prawa, jakie się dają wyciągnąć ze stosunków położenia, zastosować się dają zarówno do jednych i do drugich. Obaczmy teraz czyli budowa anatomiczna płatków wspiera także to porównanie.

§ 420. Płatek uważany z osobna, jest blaszką różnej postaci, zwykle rozszerzoną u góry, a zwężoną u dołu; często zwężenie to jest dosyć długie, jak np. w płatkach goździku (fig. 286, 2, o), i wtedy zowie się *paznogciem* (*unguis*), rozszerzenie zaś górne *blaszką* albo *krajem* (*lamina*, *limbus*; fig. 286, 2, l). Paznogieć jest tem samem względem kraju, czém w liściu ogonek względem blaszki; wiązki włókno-naczynne przebiegają w nim zbliżone i połączone z sobą, w kraju zaś oddalają się od siebie i rozpościągają. Wiazki te są złożone z cewek rozkręcalnych i komorek wydłużonych; odstępy między niemi zajęte są przez tkanę komorkową, która albo je całkowicie zapełnia (w którym to razie płatek *całobrzegi* opisany jest liną krzywą jednociałą); albo też przerywa się ku brzegom, a kończyny wiązek wystają w postaci zębów, *strzępek* (*imbriae*; fig. 286, p), łat mniej więcej głębokich. Różne te odmiany oznaczane bywają wyrazami któresmy wymienili przy liściach. Płatki będąc daleko cieńszymi od liści,

nie posiadają wewnątrz rozmaitych warstw, tak jak tańte. Naskórek ich mniej się także rozni od reszty tkanki na powie, zechni jednak zewnętrznej jest nieco wyraźniejszy, a nawet opatrzonei niekiedy szparkami. w ogóle jednak dosyć rzadkiem i nie tak stałe obecności jak w liście. Powierzchnia wewnętrzna nie ma ich wcale, a komórki jej bywają często wydłete na zewnątrz i nadają jej przezto pozor drobnego jaszczuru albo aksamitu.

§ 121. Płatki ukazują się nasamprzód w postaci małych komórkowych brodaweczek, podobnie jak listeczki kielicha; następnie rozszerzają się w krążek nieco wklęsły, lub naznaczony zmarszczką podłużną od strony wewnętrznej; wtedy nieczem się nie różnią od młodych liści i rosną też podług tych samych praw, co i one, to jest tylko przy nasadzie, tak, iż część łona zawsze na samym ostatku się ukazuje, a paznogię tworzy się dopiero po króju. W rozwoju się tem, kilka okoliczności zasługują na szczególną uwagę: 1) części korony jednopłatkowej, już o tym czasie są spojone z sobą (fig. 278, p), gdyż małe brodaweczki stanowiące pierwszy początek płatków, od chwili w której ich dostrzedz można, łączą się jedne z drugimi za pomocą wydłużonej obrączki, ponad którą tylko zlekka wystają. Nie można więc powiedzieć, że się zrastają, wychodzą bowiem na jaw



278.

już zrosnięte. 2) Lobo płatki jako liście niższe lub zewnętrzniejsze od pręcików na osi, powinny się wcześniej od tychże rozwijać, jednakże rzeczywiście przeciwnie się dzieje, rozwijają się bowiem później; w bardzo młodych pączkach, widać obok wcześniejszych i znacznie już wykształconych pręcików, płatki jeszcze w postaci małych łusk (fig. 279).

278-279. Młode liście pąki, w których odwrócone podziałki kielicha dla pokazania na jakim stopniu, rozwija się, stoją pręciki względem płatków.

278. Pąk kwiatowy jednopłatkowy naparstnicy (*Thymus purpurea*)

279. Pąk kwiatowy wielopłatkowy jednego z liliowców (*Geranium striatum*).

3<sup>o</sup> Jakąkolwiek barwę posiadać będą płatki wykształcone, zawsze one w tym pierwszym okresie swego życia, są albo blade — albo nawet mocno zielone.

§ 422. W ogóle korony bardzo rzadko bywają zielone, jednakże mamy tego przykłady jak w niektórych sepotach (*Cobaea*), kilku trojeściowatych (*Hoya viridiflora*, *Gonolobus viridiflorus*, *Pentstemon spiralis*), i t. d., i t. d. Lecz i wtedy barwa ta jest najczęściej blade, i zmieszana z innemi albo też obok niej znajdują się na płatkach prążki lub plamy różnobarwne. Obecność zatem zieleni rzadką jest w komórkach korony, które zwykle, albo są próżne, albo napełnione ziarenkami lub płynami innej barwy (§ 24).

§ 423. Mówiąc że zieleni nie znajduje się w płatkach, wyrażamy tem samem, że zjawiska chemiczne oddychania nie odbywają się u nich tak jak w liściach (§ 285). Korony i wszystkie inne nie zielone części kwiatu, pochłaniają pod wpływem światła kwasoród, a wydzielają kwas węglowy. Obecność więc znacznej liczby kwiatów, posiadających mniej więcej świetne barwy, ma we dnie wpływ wcale przeciwny na atmosferę od tego, jaki wywiera wielka ilość liści zielonych. Obok tego kwiaty wydzielają także często olejki lotne i pierwiastki wońne, nagromadzone w tych częściach rośliny.

§ 424. Utkanie płatków jest rozmaite, najczęściej miękkie i wątkie, niekiedy zaś grube i mięsiste (*Stapelia*), niekiedy suche, na podobieństwo papieru lub błony (wrzos), niekiedy twarde i tęgie (*Xylophia*).

§ 425. Ponieważ właściwe płatki znajdują się tylko w roślinach dwuliściennych, przeto nerwy ich muszą się rozgałęziać i kończyć siatką powstającą z połączenia ostatnich ich odnożeń. Nerwy podrzędne czyli żyłki, rozchodzą się od nerwa głównego, już to w różnych wysokościach, jak w liście pierzasto-nerwowym; już też częstokroć przy nasadzie kraju, jak w liście dłoniasto-nerwowym; ostatni ten rozkład przypominający rozbiegające się promienie rozpostartego wachlarza, oznaczonym bywa przymiotnikiem, który się wtedy dodaje płatkowi (pł. *wachlarzowato-żyłkowany* [p. *labellato-venosum*]). Nerw główny rozciąga się czasem aż do wierzchołka, a czasem nawet i poza wierzchołek płatka, w postaci małego ostrego końca (*cuspis*, zkąd: *petalum cuspidatum*, płatek *ostrokoniczasty*); częściej jednak rozdwa się; jedna z połówek

jego i  
powst  
placie  
tek s  
nasa  
zowi  
od k  
moga  
ma i  
jedna  
drugi  
zowie  
lub n  
podob  
okres  
średni  
wyżej  
wie;  
dzieln  
dawa  
wyr  
l  
ciąga  
niew  
pełn  
kształ  
n. a  
Pi  
zeu  
z. og  
i moż  
cie p  
o gor  
rozw  
możn  
wnie  
prze  
rown

jego idzie w prawo, druga w lewo. Ztąd na wierzchołku płatka powstaje częstokroć płytkie wcięcie lub zatoka, od której płatek przybiera nazwę *wciętego* (p. *emarginatum*). a jeśli płatek stopniowo się rozszerza, porzynając od wąziutkiej swej nasady ku wierzchołkowi dwułatowemu (z powodu wcięcia), zowie się wtedy *przeirotno-sercowatym* (p. *obcordatum*), od kształtu przewróconego serca. Wiązki nerwu głównego mogą się dzielić nierówno, tak, że jedna połowa płatka otrzyma ich więcej niż druga, i w skutek tego mocniej się rozwija; jedna przeto strona płatka będzie większa od drugiej, a oś jego ulegnie zboczeniu; takie płatki zowią się *nierówno-bocznymi* (p. *inaequilatera*) lub *ukosnymi* (p. *obliqua*, *oblique obcordata*; podobnież się dodaje wszelki inny przymiotnik, określający bliżej ich postać). Podział nerwu średniego, a przeto i kraju, może się zaczynać wyżej lub niżej, niekiedy nawet tuż przy podstawie; wtedy płatek jest dwu-wrębny, lub dwudzielny, a nawet (jeśli nie posiada paznogi), może się wydawać złożonym z dwóch płatków obocznych (fig. 280) różnych lub nierównych.



Uważać należy, że niekształtność płatka ukosnego, nie polega za sobą niekształtności korony, której jest częścią, ponieważ inne ją składające płatki mogą w takim razie być zupełnie do niego podobne, a ztąd wyniknie całość zupełnie kształtna: można to widzieć w wielu koronach o przedkwiatelniku skręconém, np. w ślazowatych.

Płatki przytwierdzone są zwykle wąską nasadą, lecz zwiększenie to częstokroć nie przedłuża się. płatki więc są bezpaznoglowe (p. *sessilia*). Niekiedy jednak nasada jest szeroka i może nawet dochodzić szerokości samego kraju: np. w kwiecie pomarańczy. Jeśli płatek wązki u spodu nie rozszerza się u góry, wtedy przybiera postać małej wstążeczki i nazywa się *równowązkim* (p. *lineare*). Pomiędzy tą postacią a kołem, można w płatkach napotkać wszystkie pośrednie postaci równie jak w liściach. Często się zdarza, że dwie strony kraju przedłużają się u dołu w dwie łaty tępe, albo we dwa kąty równoległe lub ukosne: wtedy płatki zowią się *sercowatymi*

280. Płatek muchotrzewiu (*Aletris media*).—I Kraj.—o Paznogięć.

(p. cordata fig. 281), albo *strzałkowatemi* (p. sagittata), albo *oszczepowatemi* (p. hastata).

Kraj może być płaski, często jednakże przedstawia powierzchnię krzywą, i obrócony jest stroną wklęsłą ku środkowi kwiatu. Niekiedy w takim razie nerw główny tworzy na zewnątrz dużą i ostro zakończoną wydatność, podobną do nosa czółnowego, z kądem też płatek przybiera wraz z postacią nazwę *czółenkowatego* (p. naviculare, cymbiforme). Czasami bywa także tak odchylony, że wierzchołek jego dotyka podstawy, np. u wielu baldaszkowych (fig. 282).



281.



282.

U większej części kwiatów płatki są gładkie; jednakże u wielu, okryte są meszkiem zwykle krótkim, cienkim i rzadkim, niekiedy zaś gęstszym; w ogóle meszek ten znajduje się częściej i obficie, a nawet prawie wyłącznie na powierzchni zewnętrznej, podobnie jak w liściach i działkach. Lubo na płatkach ukazuje się nie tak pospolicie i nie tak gęsto, jak na innych częściach rośliny, zresztą jednakże tego samego jest przyrodzenia. Tak np. w roślinach odznaczających się włosami gwiazdkowatymi, jak serecznikowate (*Bombaceae*), włosy korony posiadają też samą postać.

Przyimiotnik, którym w opisach roślin, określamy postać płatka, stosuje się właściwie do kraju. Kiedy mówimy o płatkach paznogciowych okrągłych, ząbkowanych, wklęsłych, znaczy to samo, jak gdybyśmy powiedzieli: płatki opatrzone paznogciem, o kraju okrągłym, ząbkowanym i wklęsłym.

§ 426. Nazywamy koronę dwu-trój-cztero-pięciopłatkową, i t. d., według tego jak się składa z dwóch, trzech, czterech osobnych płatków. Widzieliśmy, że liczba tychże jest zwykle równa liczbie części kielicha, względem których leżą właśnie naprzemian. lecz że mogą się także znaleźć niektóre wyjątki od tego prawidła (§ 379), a to w skutek stłumienia jednej lub więcej części w okółku korony lub kielicha: tak np. w kwiecie kasztanu dzikiego, kielich jest pięcio-ząbny, gdy tymczasem

281. Płatek janowcu (*Genista candicans*). i Kraj.—o Paznogcie.

282. Płatek wisterniku (*Eryngium campestre*).



płatków jest tylko cztery, które leżą naprzemian względem czterech zębów kielicha: miejsce zaś piątego płatka jest próżne: w naturze pięciolistnej (fig. 248), mamy tylko dwa płatki, a pięć miejsc próżnych. Wyrażamy okoliczność tę mówiąc, że korona jest *cztero* lub *dwu-płatkowa* w skutek płonności: i słusznie, gdyż widzimy, że w innych kasztanach, a nawet w kwiatkach tego samego gatunku pojawia się piąty płatek; w niektórych gatunkach naturze znajduje ich się stale pięć. Prawie we wszystkich strąkowych, liczba płatków jest pięć, w rodzaju zaś *Amorpha*, znajdujemy tylko jeden płatek umieszczony pomiędzy dwiema z pięciu części kielicha. i w tym to przypadku mówimy, że korona jest *samotno-płatkową* (c. monopetala); której należałoby mieszać z *jedno-płatkową* (monopetala) (§ 364).

§ 127. W opisach wyrazić potrzeba, oprócz ilości, kierunku płatków (stojące, rozwarte, otwarte, odgięte, § 113) względem osi kwiatowej; kierunku kraju względem paznokcia, z którym niekiedy tworzy kąt, długość płatków względem kielicha, ich postać, o której odmianach mówiliśmy powyżej, i która może, równie jak wielkość, być jednokrotna, lub niejednokrotna, we wszystkich płatkach jednego kwiatu. W ostatnim przypadku, kiedy korona wielopłatkowa jest niekształtna, opisujemy osobno płatki różniące się od innych, oznaczając położenie ich względem osi kwiatostanu. Kiedy niekształtność jest jednakowa w kwiatkach wielu roślin, dosyć jest jednego wyrazu aby dać poznać główniejsze jej rysy. Takim jest wyraz *motylkowy*, zastosowany do koron wszystkich naszych strąkowych. Z pięciu płatków (fig. 283), jeden wyższy *e*, to jest obrócony ku osi, większy i zwykle w połę załamany, obejmuje cztery inne; zowie się on *zagiętkiem* (vexillum); dwa boczne, *a*, nazwane *skrzydełkami* (alae), okrywają znowu dwa niższe, *b*, które albo są zbliżone tylko, albo też zrosnięte z sobą brzegiem, i tworzą razem *łódkę* (carina).

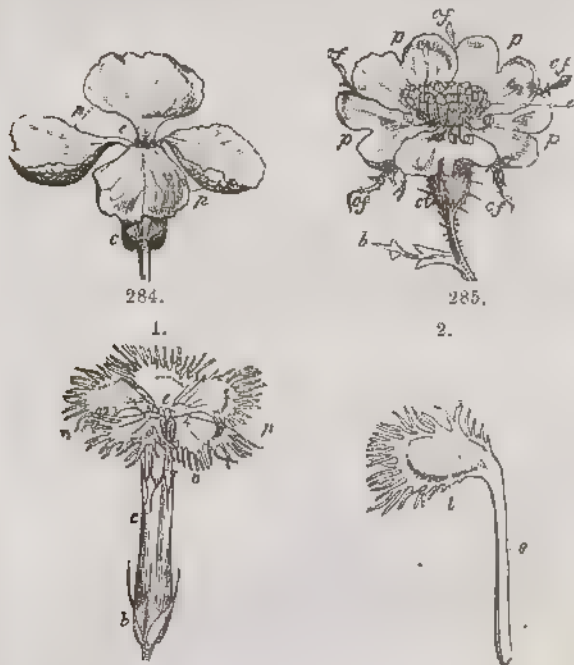
Niektóre odmiany koron wielopłatkowych kształtnych, które znajdujemy w wielu bardzo kwiatkach (zwykle we wszystkich



283.

283. Kwiat jednej z motylkowych (grozka wonnego, *Lathyrus odoratus*). — *e* Kielich. — *a* Zagiętek — *a* Skrzydełka. — *b* Łódka.

jednej rodziny), otrzymały także osobne nazwiska. Nazywamy koronę *krzyżową* (cruciformis, fig. 284) kiedy się składa z czterech płatków w krzyż ułożonych, po dwa względem siebie naprzeciwległych; *różową* (rosacea, fig. 285), jeśli posiada pięć płatków bezpaznogciowych i otwartych, ułożonych jak w róży pojedynczej; *goździkową* (caryophyllacea; fig. 286), jeśli ma pięć płatków opatrzonych długimi paznogciami.



284 Kwiata laku (*Cheiranthus cheiri*). — c Działki kielicha, z których dwie zewnętrzne, przedłużają się u dołu w garbek. — p p Płatki. — e Najwyższe pręciki, z których widać tylko szczyt pylników.

285. Kwiata róży (*Rosa rubiginosa*). — b Przykwiatek. — ct Rurka kielicha — cf cf Listeczki kielicha. — p p p p Płatki. — e Pręciki.

286. 1. Kwiata goździka (*Dianthus monspeliensis*). b Przykwiatek. — c Kielich. — p p Płatki wraz z paznogciami swemi o zbliżonemu w rurkę. s Pręciki. — 2. Oddzielny płatek kwiata powyższego. — o Paznogić. l Kraj.

§ 428. Większa część szczegółów których udzieliłszy mówiąc o płatkach w ogóle, daje się zastosować i do tych, które w połączeniu stanowią *koronę jednopłatkową*. Rozumię się jednakże iż tu nie może być mowy o odrębnym kraju, z tego powodu nazywamy tymże samym wyrazem *kraj* (fig. 287, 1); owe wyższe części, wolne na swym obwodzie, a postaci ich oznaczamy podobnie jak w osobnych płatkach; część dolna, w której płatki są zrosnięte brzegami, nazywa się *ruką* (tubus; fig. 287—94, 1), posiada bowiem zwykle postać takową; wejście do rurki, czyli koło wewnętrzne, ponad którem płatki oddzielają się od siebie, jest *gardzielą* (faux).

Nazwy te zresztą, stosują się także do kielicha, i wszelkiego jednolisteczkowego okwiatu, podobnie, jak znowu wyrazy używane do oznaczenia (§ 414) rozmaitych stopni zrosnięcia się części kielicha lub okwiatu, czyli, co na jedno wychodzi do oznaczenia rozmaitej głębokości ich rozcięć, służą także i koronie jednopłatkowej.

§ 429. Za to, wiele mamy oddzielnych nazwisk wyrażających pewne postaci korony jednopłatkowej, wspólnie wielu kwiatom. Zpomniwszy kształtnych, wymienimy następujące:

*Korona rurkowata* (tubulosa), w której kraj zachowując kłosek rurki, długiej i obłej, przedłuża ją niejako (np. czerwona fig. 287; żywokost fig. 292).

*Łejkowata* (infundibuliformis), której kraj przypomina postać lejka, rozszerzając się począwszy od wierzchu rurki w stożek przewrócony (np. w tylnin, fig. 289).

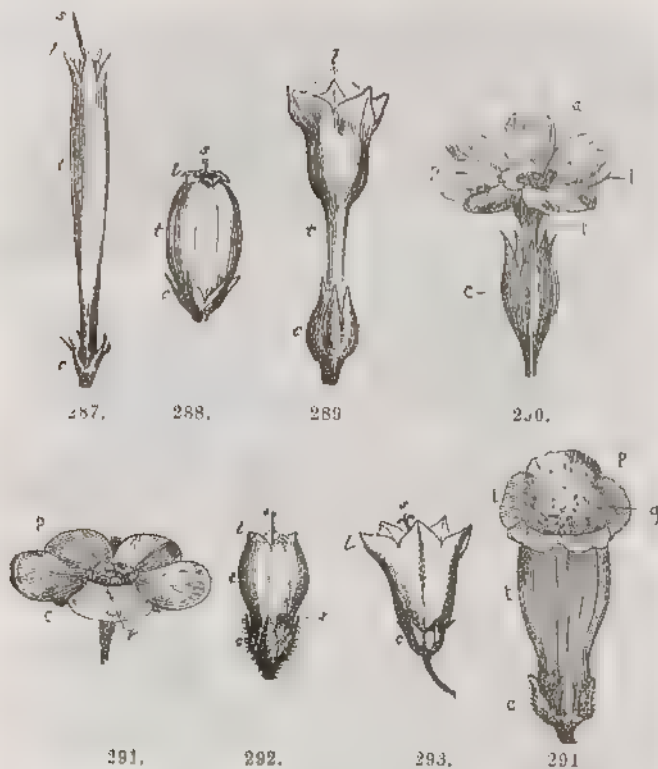
*Tarczowata* (hypocrateriformis), w której kraj mający kształt tarczy bardzo wypłaszczonego, wznosi się nad ręką prostą (np. w plerwiosnkach; fig. 290).

*Kółkowa* (rotata), kiedy podziałki kraju rozłożone są na podobieństwo promieni koła, którego kłosek przedstawia rurka bardzo krótka (np. w pacierzycze [*Myosotis*]; fig. 291).

*Gwiazdkowata* (stellata), podobna, lecz o działkach ostro zakończonych (np. w przytolji [*Galium*]).

*Dzbanuszkowata* (urceolata), kiedy kraju niema prawie wcale, rurka zaś jest wydęta w środku, a zwężona na obu końcach (np. we wrzocie popielatym; fig. 288).

*Dzwonkowata* (campanulata), której rurka rozkwierając się stopniowo, coraz bardziej aż po sam kraj, przedstawia postać dzwonka (np. w dzwonkach; fig. 293).



287. Kwiat czerwiodu (*Spigelia marylandica*).  
 288. — wrzosu (*Erica cinerea*).  
 289. — tytoniu (*Nicotiana tabacum*).  
 290. — pierwiosnka (*Primula elatior*).—a Pylniki naprzeciwnopłatkowe w gardzieli korony.  
 291. — niezapominajki (*Myosotis palustris*).—Zagięcie korony, tworzące wydatności przy wejściu do rurki, i naprzeciwległe względem lat korony.  
 292. — żywokostu (*Symphytum officinale*).—Przy r wklęsłość zagięcia wystających na wewnątrz rurki.  
 293. — dzwonka (*Campanula rotundifolia*).  
 294. — naparstnicy (*Lythrum salicaria*).— Ostatnia ta korona jest już cokolwiek niekształtna

*Naparstkowata* (*digitaliformis*), mająca postać naparstka, lub dzwonu wydłużonego (fig. 294).

*Koszyczkowata* (*calathiformis*), półkulista i wklęsła nakształt czarki. Postać ta właściwsza jest kielichom.

*Kieliszkowata* (*cyathiformis*), mająca kształt kieliszka, to jest: której wklęsłość przedstawia stożek przewrócony.

Zpomiedzy niekształtnych:

*Języczkowata* (*ligularis*; fig. 295); której rurka na pewnym punkcie rozszczepia się z jednej strony, i odchyła w bok w postaci płaskiego języczka (*ligula*), zakończonego kilku małemi ząbkami (*l*). Języczki można także uważać za powstałe ze zrośnięcia z sobą podziałek równowązkich kraju, a to albo we wszystkich (jak w węży-mordzie, brodawniku i innych podróznikowych) albo też tylko w niektórych (jak w przewiertulu). Ostatnia ta odmiana ma wiele podobieństwa z następującą:

*Wargowa* (*labiata*; fig. 296), której podziałki tak są ułożone, że tworzą dwie jakby wargi otwarte; z tych wyższa składa się z dwóch podziałek, niższa zaś z trzech (np. w szakwji i wszystkich innych roślinach tej samej rodziny). Kielich bywa wtedy także dwuwargowy, lecz odwrotnie, to jest, że trzy jego części obrócone są do góry, a dwie na dół.

*Podczarna* (*personata*; fig. 297), o dwóch wargach jak poprzednio, lecz zbliżonych i zamkniętych przez część wydętą wargi wyższej *p*, która się zowie *podniebieniem* (*palatum*, np. w wyłlnie).

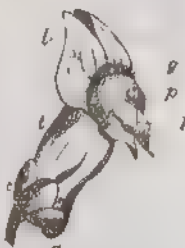
Rurka może także przedstawiać odrębną niekształtność, np. w krzywoszyju (*Lycopsis*), gdzie kształtny kraj, siedzi na zgłętej rurce.



296



295.



297.

295—297. Korony jednoplatkowe niekształtne. — *l* Kielich. — *p* Korona. — *t* Jęz. rurka. — *k* Kraj *g* Garz.el. — *s* Znamiona i wierzchołki szyjki.



§ 430. Wymieńmy tu jeszcze niektóre niezwykle i dziwaczne postaci płatków. Czasami kraj zamiast być płaskim, lub zlekka tylko wklęsłym, zakrzywia się na podobieństwo szyzaka (*p. galeatum*: np. w tojadzie [*Aconitum*]), kapturka (*p. cuculliforme*: np. w orliku), lub trąbki (np. w ciemierniku), i t. d., i t. d. Widzimy iż w takich razach, pożyjemy nazwy jakiego pospolitego przedmiotu, którego postać przypominają płatki. Jeśli te ostatnie przedłużają się na zewnątrz lub na dół w rodzaj woreczka albo ostrogi, nazywają się *ostrogowemi* (*p. calcarata*), jak np. w siołku lub lufance (*Linaria*). Niekiedy zamiast ostrogi, znajdujemy tylko zagięcie krótsze lub dłuższe, mniej albo bardziej spłaszczone, którego wydrążenie otwiera się, albo na wewnątrz albo na zewnątrz kwiatu (jak w ogóreczniku, pacieryczce [fig. 291] i wielu innych ogórecznikowatych [fig. 292]). Zamiast wydatności wklęsłej, może istnieć wydatność miąższa, powstająca ze zgrubienia i rozciągnięcia się tkanki płatków (jak w wielu trojęściowatych; fig. 708 a). W tym ostatnim przypadku, gdzie korona jest jednopłatkowa i kształtna, wydatności owe leżą na przeciw łat i tworzą okrąg wewnętrzny, naby rodzaj korony; podług zaś różnych kształtów jakie przedstawiają, otrzymały różne nazwiska.

Widzieliśmy już (§ 377) że dosyć często mają postać blaszki, dłuższej lub krótszej, która podwaja niejako kraj, czyto od zewnątrz (jak w niektórych rezedach), czy też od wewnątrz (jak w wielu goździkowatych, np. w firletkach [fig. 298], wyżpinach [*Cucubalus*], i t. d.), i która zdaje się powstawać przez rozdwojenie. Płatki zowią się wtedy *przysadkowemi* (*appendiculata*).

295. Kwiat szeleściu (*Catananche caerulea*). — Kielich o kroju pięciowłóknym c jest u dołu zrosnięty z zawiązkiem o. Pylniki pręcików c zrosnięte w rurkę a, przez którą przechodzi szyjka zakończona znamieniem dwuwłóknym s.

296 Kwiat szafwiji łąkowej (*Salvia pratensis*).

297. — wyzlinu większego (*Antirrhinum majus*). — Rurka korony przedłuża się u spodu w garbek a, gardziel zaś zamknięta jest podniebieniem p.

298. Płatek gatunku firletki *Lycnis fulgens*, widziany od zewnątrz — o Paznogieć. — i Kraj, — a Przysadek.



298.

§ 431. Trwałość korony jest rozmaita, podobnie jak trwałość kielicha (§ 418), zwykle jednakże daleko jest krótszą. Korony opadają czasami w chwili otwarcia się kwiatu, prawie zawsze po zapłodnieniu; jeśli, zaś zostają dłużej, to tylko zeschnięte, czyli inaczej: *więdnące* (*marcescentes*) np. w wrzosech, dzwonkach. Korona jednopłatkowa oddziela się zawsze w całości.

## NARZĘDZIA PŁCIOWE.

### PRĘCIKI.

§ 432. Dotychczas mówiąc o pręcikach, uważaliśmy je tylko co do stosunków ich położenia względem innych części kwiatu. Postać zaś ich i budowa właściwa, prawie wcale nas nie zajmowała; przedstawiliśmy je tylko jako listerzki wąskie i zgrubiałe u góry we dwa ciążka, z których każde ciągnie się w pewnej rozległości wzdłuż jednego z brzegów (§ 356); albo co częściej bywa zmienione w cieniechny walec, noszący na wierzchołku swym owe dwa ciążka (§ 358). Nazywamy *pylnikiem* (*anthera*) zgrubienie wierzchołkowe pręcika, *nitką* (*filamentum*) część jego niższą, z powodu postaci jaką zwykle posiada. Pylnik jest częścią treściwą pręcika, a kiedy albo się wcale nie rozwinię, albo tylko niedokładnie, pręcik niezdolny do spełnienia swych czynności, przybiera nazwę *plonnego* (st. abortivum, effoetum); nie jest zaś takim, jeśli samej tylko nitki niebrakuje, w którymto razie pylnik zowie się bezosłkowym. Odkładamy na koniec tego rozdziału rozbiór budowy i sposobu rozwijania się pylnika, tudzież czynności jego, które tak się ściśle łączą z czynnościami słupka, że najspółowniej będzie, wyłożywszy rzecz o jednym, przejść zaraz do drugiego; zaczniemy tu zaś od badania pięt, zewnętrznych i wewnętrznych pręcika, uważając go najprzód oddzielnie, a potem w połączeniu z innemi, o ile takowe należą do tego samego kwiatu.

§ 433. *Nitka* (*filamentum*). — Nitka której nazwa wyraża najzwyczajszą jej postać, ukazuje się wrzeczy samej najczęściej, jako ciążko wydłużone w cieniechny walec, lub zwężające się nieznacznie od podstawy ku wierzchołkowi (*f. filiforme*); rzadziej daleko grubieje u góry maczugowato (*f. clavatum*).

(zestokroć jest dosyć gruba i utrzymuje się o swęj moc: je-  
unakowo niekiedy (jak w trawach, babce, brodniku [*Litto-  
rella*], i t. d.) posiada zaledwie grubość i zbitość włosa,  
i nazywa się też *włoskowatą* (capilaris). Nie rzadko można  
ją widzieć spłaszczoną lub równowązką u spodu, a zwężającą  
się u góry (*n. szydłowata*; *subulatum*). Jeśli jest płaska  
w całej swej rozległości, tworzy niejako wstążeczkę wydłu-  
żoną, zwykle całobrzegą, rzadziej karbowaną (np. w hebdzie  
[*Sambucus ebulus*]) i nakoniec może się rozszerzyć w blaszkę,  
która w pewnych kwiatach (w kwiatotrzcinie i innych aksami-  
towcowatych, w grzybieniu białym) przybiera pozór płatka.

Nitka zachowuje zwykle od końca do końca, jeden i ten sam  
kierunek, mamy jednakże kilka przykładów, gdzie go zmienia  
nagle pod kątem, mniej więcej tęym, który porównać można  
do kolana. Zkąd też nitka zowie się wtedy *kolankowatą* (ge-  
nuculatum).



299.

300.

§ 434. Wiedziałismy dopiero, że dość często ni-  
ka bywa u spodu rozszerzoną; wtedy zamiast zwę-  
żać się stopniowo ku górze, może w pewnej wysokości  
przejść nagle w postaci blaszki w postać nitkowatą  
(np. w *Peganum harmala*, tamaryszku  
pięcio-pręcikowym, fig. 324). Rozsze-  
rzenie to dolne, które się często prze-  
dłuża mniej więcej po obu stronach włatę  
lub ostrze wolne, przypomina rozsze-  
rzenie jakie tworzy pochwa liści, przy  
nasadzie ogonka, który też można poró-  
wnać do części zwężonej nitki.

§ 435. Zdarza się jednakże niekiedy,  
że rozszerzenie owo dolne jest raczej  
częścią przydatkową. zrosnąć z nitką, względem której leży  
albo na wewnątrz (jak w parolistniku [*Zygotyllum fabago*]  
fig. 300 i wielu innych parolistnikowatych, błękniecznikowa-  
tych i t. d.), albo na zewnątrz (w ogoreczniku, fig. 299, w trój-

299. Pręcik ogórecznika (*Borrago officinalis*).—*l* Nitka siedząca na wo-  
wnątrz przysadka *a* przedłużonego ku wewnątrz w rożek. —*z* Woreczki pyl-  
nika.

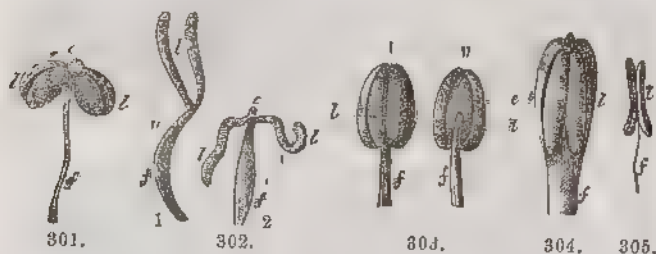
300. Pręcik parolistnika (*Zygotyllum fabago*).—*f* Nitka siedząca na ze-  
wnątrz przysadka *a*

natce [*Trichilia*] i wielu lanych miedlinowatych). Te dwa przypadki w których nitka zowie się przysadkową, odpowiadają widocznie tym w których płatek nosi podobne imię (§ 429); a w drugim z nich, pręcik przyrośnięty do blaszki leżącej w zgięciu niego na zewnątrz. znajduje się w tym samym do niej stosunku, w jakim stoi do płatka, kiedy się zrasza z jego nasadą, stanowiąc część okółka bezpośrednio naprzeciwległego (§ 376, 402). Przysadek dolny nitki nosi różne nazwiska, według różnej postaci jaką przybiera, np. grzeźłków, łusk i t. p., którym dodaje się przymiotnik *pręciko-nośny* (*staminiferus*).

§ 436. **Pyłnik** (*anthera*). Przeciąwszy w poprzecz pyłnik to jest zgrubienie kończące pręcik, spostrzegamy, iż ono nie jest ciałem mięszem, lecz że jest wydrążone wewnątrz (fig. 315, 318, 2) i napełnione drobnymi proszkiem. We wszystkich przytoczonych przykładach, zgrubienie było podwojne, a przeto i wydrążenie także. Nazywamy *woreczkami* (*loculus* v. *theca*) każde z wydrążeń pyłnika; a kiedy ich się znajduje dwa na końcu nitki (co się najpospoliej zdarza), mówimy że pyłnik jest *dwuworeczkowym* (*anthera bilocularis* albo *ditheca*). Niekiedy bywa *jednouworeczkowym* (*unilocularis* albo *monotheca*; fig. 310, 311), lecz to daleko rzadziej. Niekoniecznie nadzwyczaj rzadko napełniemy go *czterouworeczkowym* (*quadrilocularis* albo *tetatheca*) po zupełnem nawet wykształceniu (fig. 314, 315). Aby się dowiedzieć ile pyłnik ma woreczków, nie koniecznie go trzeba przecinać. Łatwo to można poznać od zewnątrz, ponieważ każdy woreczek, tworzy osobną wydatność, a na to po zupełnem rozwinięciu się pyłnika, każdy z nich otwiera się dobrowolnie dziurką lub częściej szparą, przy czem wysypuje się proszek je napełniający, a który zwiemy *pyłkiem* (*pollen*).

Woreczki więc pyłnika są zrazu zupełnie zamknięte, a postać ich jest różna w różnych roślinach. Między postaciami małej kulki (fig. 304), i walec długiego i cienkiego, czy to prostego (*woreczek równonieżski*; fig. 302, 1), czy też pogiętego (*woreczek robaczkoowaty*, fig. 302, 2; 312), znaleźć można wszystkie pośrednie stopnie. Najczęściej jednak woreczki bywają mniej więcej podługno-jajowate (fig. 303, 304, 2); niekiedy woreczek zwięza się kończatą w wierzchu, a wtedy pyłnik jest *ostrokończysty* (np. w ogóreczniku, fig. 299); jeśli

oba woreczki są zrośnięte, *dwurogi* (bicornis) jeśli są oddzielone od siebie (fig. 319, 307, *l.*); każdy z tych rożków może się dzielić widełkowato, a zład pylnik będzie *czwororogim* (quadricornis fig. 321).



§ 437. Oba woreczki pylnika dwuworeczkowego stykają się niekiedy bezpośrednio z sobą, będąc zrośnięte odpowiednimi powierzchniami. Mogą one siedzieć na wierzchołku nitki, a to na stronie jej wewnętrznej albo zewnętrznej, lub też być przedzielone całą jej miąższością; we wszystkich tych przypadkach pylnik zowie się *przyrośłym* (a. adnata) do nitki (fig. 304); najczęściej jednakże nie nitka sama leży pomiędzy woreczkami, ale ciało które ją niejako przedłuża, lecz które posiada odmienną budowę i nazywa się *zwórką* (connectivum), dlatego że łączy oba woreczki. Wymiary zwórki są w stosunku do wymiarów woreczków bardzo rozmaite. Raz, równy z temż długości, zwórka łączy je zupełnie, od końca do końca; drugi raz jest od nich krótszą i może przedstawiać punkcik tylko (fig. 301, 302, *c.*), lub krótszą linijkę; to znowu przeciwie, rozwija się bardzo znacznie, a w takim razie zachowuje kierunek nitki i przedłuża się ponad woreczki w krótką oś (fig. 306), lub bryłkę mniejszą lub większą, maczu-

301—312. Różne pylniki wraz z wierzchołkiem nitki *l.*—*l.* Woreczki.  
*c.* Zwórka

301. Pylnik szczyru (*Mercurialis annua*).

302. — z *Acalypha alopecuroides*. 1. W pąku.—2. W kwiecie otwartym.

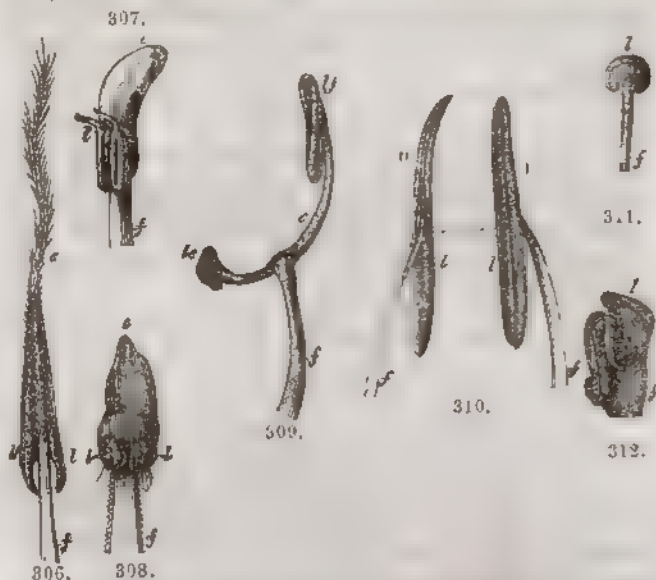
303. — migdała.—1. Z przodu 2. Z tyłu.

304. — ukośnicy (*Begonia muricata*).

305. — wykłny (*Poa compressa*).



gowatą, języczkowatą (fig. 307), lub stożkowatą (fig. 308), i t. d., i t. d., albo wreszcie w rozszerzenie błoniaste (fig. 317);



nierównie rzadziej ciągnie się prostopadle do nitki, na podobieństwo drążka wagi, na którego kończynach siedzą woreczki (fig. 309, c).

Obaczmy poniekąd, że zwórka różni się od woreczków co do budowy swojej. Na pierwszy zaś zaraz rzut oka różni się barwą, która odbija od malej więcej ciemno-żółtej barwy woreczków.

306. Pylnik płochowcu (*Nerium oleander*).

307. — z *Byssonoma bicorniculata*. Woreczki próżne u wierzchu oddzielają się od zwórek, w postaci dwóch maleńkich rożków.

308. — z *Humaria balsamifera*. Przykład nitki f obrzezanej, zębami gruczołowatemi.

309. — z szalwizwyczajnej (*Salvia officinalis*). — f Woreczek pusty napełniony pyłkiem, — is Woreczek pusty.

310. — Jednoworeczkowy z *Styphelia lacta* (Epacridaceae) widziany z przodu, otwarty, i z tyłu.

311. — topolówki lekarskiej (*Althaea officinalis*) przed pęknięciem.

312. — przestępu zwyczajnego (*Bryonia dioica*).

§ 438. Kiedy woreczki przyczepione są do zwórki w większej części swęj długości, mówimy, że są do niej przyrosłe; nazywamy je zaś wolnemi, jeśli w bardzo tylko małej rozległości z nią są zrosnięte. Punkt przyczepienia może wtedy przypadać około środka woreczków lub u spodu, w którymto razie są wzniesione; albo też u góry, a wtedy są wiszące. Jeśli przytwierdzone w całej środkowej części, są tylko wolne na obu krańcach, przybierają postać długiego *x*, (fig. 305); jeśli zaś przymocowane są częścią górną, dolne zaś końce oddalają się meco od siebie, wtedy podług tego jak owe końce są ostre lub tępe, pylnik zowie się strzałkowatym (fig. 306), lub sercowatym (fig. 300, 303, 326): ostatni ten przypadek jest nadzwyczaj częsty.

§ 439. Zwórka może przedłużać nitkę, zachowując ten sam kierunek i prawie tę samą grubość; wtedy, w razie gdy woreczki są przyrosłe, pylnik nie może zmieniać położenia swego względem nitki: jest *nieruchomym* (*immobilis*; fig. 304, 306, 307, 315). Lecz najczęściej wierzchołek nitki złączenia się i kończy kątem ostrym przy zwórcie, czy to w środku takowej (fig. 207, c), czy też w bliskości jednej z kończyn, wtedy pylnik staje się *ruchomym* względem nitki i przybiera różne położenia, według kierunku jaki zachowują kwiaty: jest *wahającym się* (*versatilis*; fig. 310, 267).

§ 440. Kiedy pylnik jest jednoworeczkowy, nitka przyczepia się bezpośrednio do woreczka (fig. 310). Rozumié się że wtedy napróżno szukalibyśmy zwórki; niemniej jednakże bywa ona niekiedy w takim razie zastąpioną, przez ciało różne od reszty nitki, i leżące pomiędzy nią a woreczkiem; domyślać się wtedy wypada, że drugi woreczek nie rozwinął się tylko. W istocie znajdujemy czasami jego ślady, np. w szafwiji, gdzie długa, poprzecznie idąca zwórka, na jednym końcu nosi woreczek wykształcony i papełniony pyłkiem, na drugim zaś woreczek wyrodzony i nieposiadający pyłku (fig. 309): w takim razie pylnik jest jednoworeczkowym tylko w skutek płonności. Nie trzeba go także brać za jednoworeczkowy w dwóch innych, a sobie zupełnie przeciwnych przypadkach, gdzie wszakże łatwo zająć może omyłka, t. j. tam gdzie oba woreczki oddalone od siebie, mogłyby być wzięte za dwa pylniki, tudzież tam gdzie ściśle zrastając się z sobą od samego spodu, zdają się tworzyć jeden tylko woreczek.

§ 4.  
worecz  
my już  
worec  
lam na  
w stro  
lub zw  
legle i  
dy nac  
stopad  
kierun  
(longi  
(trans  
się wy  
czne z

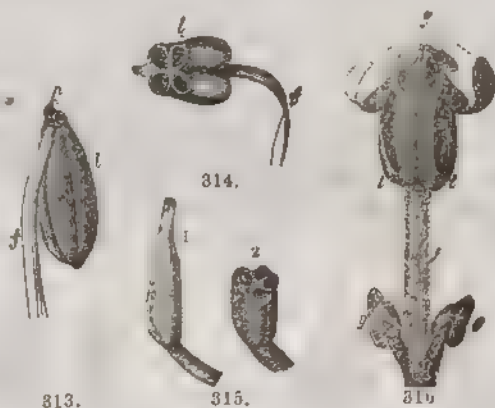
313.

314.

3.5.

316.

§ 441. **Pękaniem** (*dehiscencia*) nazywamy otwieranie się woreczków, mające za cel wypróżnienie pyłku. Powiedzieliśmy już, że się to najczęściej dzieje szparą podłużną względem woreczków. Szpara ta, której miejsce i kierunek wskazuje nam najprzód prążka i rowek (fig. 303, 301), skierowana jest w stronę przeciwną względem punktu osady woreczka na nitce lub zwórce. Po największej części woreczki bywają równoległe lub nieco nachylone względem nitki lub zworki. Ierz kiedy nachyła się bardziej i przybiora położenie mniej więcej prostopadłe do niej (fig. 326, *ag*), linja pęknięcia wzmnie podobny kierunek: w pierwszym razie mówimy, że pylnik pęka w podłuż (longitudinaliter, fig. 319); w drugim że pęka w poprzek (transverse: fig. 311); w ostatnim tym przypadku pylnik może się wydawać jednoworeczkowym, jeśli obłe szpary poprzeczne zdają się tworzyć jedną tylko, nieprzerwaną.



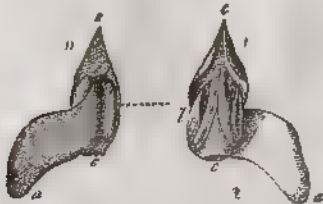
313. Pylnik gruszycki okrągłościę, wiszący u wierzchołka nitki a otwierający się u szczytu dwiema dziurkami p.  
 314. — czwóróworeczkowy z *Poranthera*. Otwierający się u wierzchołka 4 dziurkami p.  
 315. — czwóróworeczkowy z *Tetralthea juncea* otwierający się u wierzchołka jedna dziurką. — 1. Caly — 2. Przecięty poprzecznie.  
 316. — gatunku *Laurus*, *Laurus persea*, o 4 woreczkach ułożonych po 2 nad sobą; każdy z nich otwiera się klapką c. Z nitką f, zrówniętą są u dna dwa gruczoły g, które jak się zdaje, są pylnikami zplowiałem

Nie zawsze woreczek pęka od razu w całej swęj długości. lecz wargi szpary oddzieliwszy się już u góry lub u dołu, zostają jeszcze zamknięte w reszcie swęj rozległości, a wtedy pylnik otwiera się na pozór dziurką górną lub dolną (fig. 317, 319).

Innym razem niema ani szpary, ani linij zapowiadającej takową; każdy woreczek przez rozstąpienie się ścian otwiera się u wierzchołka *dziurką* (porus), jak w psiankach (*Solanum*) w rodzaju *Paranikera* (fig. 314). Niekiedy, np. w *Tetralthea juncea* (fig. 315) dziurki zléwają się w jeden otwór, wspólny wszystkim woreczkom pylnika.

Nakoniec w bardzo małej liczbie roślin, częśc ściany odgranicza się i następnie podnosi, na podobieństwo ramy okna, która się oddziela od reszty, i przytwierdzoną bywa na jednym tylko brzegu. Pylnik wielu wawrzynów (fig. 316) posiada dwa takie okienka, jedno pod drugim, z każdej strony; pylnik zaś *oczaru* (*Hamamelis*), jedno tylko.

§ 412. Kiedy woreczek pęka, nie dziurką u wierzchołka, lecz szparą, jak się to najpospoliciej dzieje, lub łunemi otworami umieszczonemi na jednej z jego powierzchni, powierzchnia ta może być skierowana albo ku osi kwiatu (*introrsum*), albo na zewnątrz (*extrorsum*), co wyrażami przymiotnikami *obrócony* (*introrsus* albo *anticus*) i *odwrócony* (*extrorsus*; albo *posticus*), które przydajemy pylnikowi. Jeśli szpary leżą na bokach, co się często zdarza, kiedy woreczki zrośnięte



317.



318.

317—321. Pylniki przysadkowe. —a Przysadek. —l, p, f, c mają to samo znaczenie co w figurach poprzedzających. —r Szpara.

317. Pylnik leżniłkowy siołku ogrodowego (*Viola odorata*) widziany z przodu 1 i z tyłu 2.

318. — z *Pterandra pyroidea*. —1. Cała widziana z boku, —2. Połowa niższa po przecięciu pylnika wpoprzecz.

są z bokami nitki lub zwórki, należy wspomnieć o tém położeniu pośrednim między dwoma poprzednimi (*anthera latere, seurima dehiscens*). Kiedy zaś pylnik albo jest wahaający się, albo pęka u wierzchołka, wtedy aby oznaczyć jego kierunek, należy w pierwszym razie śledzić go w pączku, gdzie nie nachyliła się jeszcze ku nitce, w drugim zaś uważać na przyczepienie nitki. Ta bowiem: jeśli się przyczepia u wierzchołka, lub na środku woreczka, to albo na zewnętrznej, albo na wewnętrznej jego stronie, zład więc można się przekonać czy pylnik jest obrócony czy odwrócony.

§ 443. Jak inne, przez nas rozbiране narzędzia kwiatowe, tak też i pylnik może być opatrzony przysadkami. Są to najczęściej przedłużenia części go składających. I tak woreczki mogą na jednym końcu zwęzać się w ostrza (fig. 321), płaszczyć w blaszkę (fig. 319; a), i t. p. przyczem wydrążenie kończyzny tym sposobem zmienionej nie przechodzi w przysadek. Niekiedy ukazują się niezwykłe narosty na powierzchni woreczków, a to w postaci kolców (fig. 320, a), brodawk



319.



320.



321

lub grzebieni (fig. 318, a). Widzieliśmy już że zwórka może często rozwijać się znacznie ponad woreczkami, i przybierać rozmaite postaci. Czasem zaś, albo rzadziej, przedłuża się ona w dół, lub na zewnątrz, jak np. w dwóch z pięciu pręci-

319. Pylnek wrzośa popielatego,

320. *Lactaria ulmaria*

321. — z *Gnathia pumilans*



ków siołku, gdzie ma postać ostrogi, wchodzącej w ostrogę korony (fig. 317, a).

§ 444. Ostatni ten stosunek płatków i pręcików jest godnym uwagi i zdaje się dowodzić wspólności ich przyrodzenia. o której już mówiliśmy powyżej i którą staraliśmy się okazać rozmaitemi dowodami i przykładami. Trzeba jednak wyznać że ze wszystkich części kwiatowych, w pręcikach, podobieństwo z liśćmi najbardziej jest zatarte, osobliwie też w pylniku, który przedstawia blaszkę, tak jak nitka wraz z nasadą swoją, częstokroć rozszerzoną, przedstawia jakesmy to już widzieli (§ 433), ogonek wraz z pochwą. Różnice ukazują się najmocniej w narzędziach zupełnie wykształconych, lubo i wtedy jeszcze można znaleźć przykłady przejść jednych w drugie, przykłady, których liczbę łatwo można powiększyć, gdyby tego granice tej książki dozwalały. Śledząc zaś narzędzia te wcześniej, znajdujemy różnice mniej wydatne, jak to zobaczymy niżej zastanawiając się nad powstawaniem pręcika i jakby się można z drugiej strony o tem przeświadczyć, śledząc powstawanie znacznej liczby liści.

§ 445. Jak w pręciku pylnik jest częścią najistotniej potrzebną do zapłodnienia, tak znowu w pylniku częścią taką jest pyłek, o czem się poniżej przekonamy. Dlatego więc pręciki nie zawierające pyłku, zowią się *pustemi* (sterilna). W takim razie woreczki mogą wprawdzie istnieć, lecz są zwięte i zwiedle. Czasami niema ich wcale, i sama tylko zworka rozwija się jeszcze. Nie rzadko także pylnik przemienia się wtedy w kraj płatkowaty, czyli zwinęty i pomięty, czy też rozpostarty jak prawdziwy płatek. Przekształcenie to może być zupełnem; jemuto winniśmy wiele kwiatów pełnych. Nakoniec pręcik pusty może się ograniczać na samą tylko nitkę, a i ta może jeszcze być bardzo zmniejszoną; wtedy mówimy, że pręcik jest *niewykształconym* (st. rudimentarium).

§ 446. Uważmy teraz pręciki połączone w jednym kwiecie, pod względem ich stosunków, czyli z innemi okółkami kwiatu, czy też jednych z drugimi.

Opisaliśmy już niektóre z tych stosunków: 1<sup>o</sup> tyczące się ilości pręcików, która może być albo równa ilości listeczków kielicha, i płatków (*flores isostemones*; § 376), albo nierówna (*f. anisostemones*; *ανισος*, nierówny i *στυμων*, pręcik),

czyto, że jest dwa razy większa od tamtej (*fl. diplostemonēs*: § 376), czy też od niej mniejsza (*fl. meostemonēs*: od *μεῖον*, mniej), albo przeciwnie więcej jak dwa razy większa (*fl. polystemonēs*: od *πολύς*, mnogi). Widzieliśmy że ta ostatnia okoliczność wynikać może albo z przybycia nowych okółków pręcikowych (§ 376 *bis*), albo też z rozszczepienia się kilku lub wszystkich pręcików (§ 377): 2° tworzące się ich położenia względem części okółków sąsiednich naprzeciw lub naprzemiennie, albo nareszcie umieszczonego pośrednio; 3° zależące od różnego stopnia zrosnięcia się z temiż samemi okółkami, według czego zmienia się punkt ich osady, albo raczej punkt pozorny ich wejścia, względem tychże okółków, a szczególniej względem słupka, z kąd też wywodzi się ich podział na trzy wielkie oddziały: pręcików *pod-kółko-i-na-zawieszko-tych* (§ 373).

§ 447. Co się tyczy stosunków ich między sobą, pręciki jednego kwiatu mogą być zupełnie niezależne jedno od drugich (*pręciki wolne*, *oddzielne*: *stamina libera, distincta*), albo też zrastać się z sobą (*pręciki połączone*, *zrosłe*: *stamina coacta, connata*). Kiedy zrosnięcie dotyczy pyłków, jak to widzimy we wszystkich złożonych, w rodzaju stróteczka, pawłowiec, pręciki zowią się *pyłkozrosłami* (*syngenesa*, albo lepiej *synanthera*: od *σύν*, z {oznaczającego w wyrazach składowanych połączenie}, *γενεσις*, początek, i *ανθή*, pylnik). Częściej jednak jeszcze, nitki zrastają się albo w jedno ciało, albo też tworzą wiele kopek, nazywanych jak wieny (§ 365) wiązkami (*adelphia*), z kąd mamy pręciki *jedno-dziw-traj* (fig. 322), *wielo-wiązkowe* (fig. 323, st. monadelphia, diadelphia, triadelphia, polyadelphia), podług tego, jak w skutek zrosnięcia się nitek, powstanie jedna, dwie, trzy, lub więcej takowych wiązek. Jasną jest rzeczą, iż jeżeli tylko słupek nie został stłomiony, nitki zrosnięte pręcików jednowiązkowych, zostawiać muszą otwór w środku kwiatu, i tworzyć naokoło niego rurkę lub obrączkę (fig. 324); wtedy tylko kiedy niema słupka, a zatem kwiat jest męski, nitki mogą być połączone w wiązkę środkową (fig. 251, 1). Jeśli kwiat posiada wiele wiązek pręcików, takowe tworzą albo odcinki koła (fig. 239) albo prawdziwe pęczki (fig. 322). Niekiedy nitki zrosnięte są w całej swej długości, częściej jednakże u dołu tylko, u góry zaś są odosobnione (fig. 239, 322). W pierwszym razie wiązka posiada

postać stupa; w drugim jest gałęzista, a porównanie jej do małego pnia, podzielonego na gałązki, z których każda zakończona jest pylnikiem, jest dosyć trafnem, osobliwie kiedy nitki nie wszystkie w jednej wysokości oddzielają się od siebie, lecz niektóre z nich są jeszcze w górze ponad innemi złączone (fig. 323. f). Widzieliśmy (§ 432), że nitki odosobnione, mogą być przysadkowemi; zdarza się to także niekiedy i z wiązkami, a mianowicie temi, które powstały przez rozszczępienie: tak np. w oźwi (*Loasa*), przysadki płatkowate noszące nie wielką ilość pręcików, leżą naprzemiennie względem prawdziwych płatków; podobnie w rodzaju lipowatych: *Luhea* (fig. 238) pręciki bardzo liczne połączone są w pięć wiązek umieszczonych w odstępach pięciu płatków, a każda z wiązek przyrośnięta jest do długiej blaszki ponacłowanej u wierzchołka w liczne strzępki, które dowodzą skłonności jej do rozszczępienia się na nitki płonne, tak jak część wiązki ku wewnątrz kwiatu leżąca, rozszczępia się w pręciki płodne.



322.



323.



324.

§ 448. Porównyując z sobą pręciki jednego kwiatu, widzimy iż mogą być równe albo nierówne, a w ostatnim przypadku mogą jeszcze zachowywać większy lub mniejszy stopień kształtności. Jeśli ich jest wiele, wtedy tém są dłuższe, im są

322. Pręciki trójwiązkowe ze jednego z dziurawców (*Hypericum aegyptiacum*) otaczające słupek o; okrywy kwiatowe zostały odjęte.

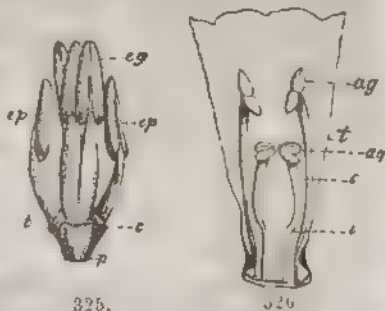
323. Kwiat mizki racznika zwyczajnego (*Ricinus*), składający się z kielicha o 5 odchylonych listeczkach i z pręcików wielowiązkowych a. Jedna z wiązek gałęziowych f powiększona, mieszcząca się obok.

324. Trzy z dziesięciu pręcików tamaryszku *Tamarix gallica*). Nitki zróżnione z sobą tylko przy nasadzie rozszerzonej, tworzą rodzaj obrączki, której tu widać tylko kawałek.

wewnętrzniejsze (fig. 238, 2), albo też przeciwnie im są zewnętrzniejsze (jak w wielu różowatych, fig. 229). W kwiatach o podwójnej liczbie pręcików, prawie zawsze pręciki leżące naprzeciw płatków, są krótsze od naprzemienniejących. Nazywamy *czworosilnemi* (tetradynama od τετρα, cztery, i δυναμις, siła, władza) pręciki krzyżowych, z których cztery większe osadzone parami, leżą naprzemian względem dwóch mniejszych oddzielnych (fig. 325); *dwusilnemi* (didynama; od δις, dwa razy), pręciki wargowych, poczwarnych, i innych roślin, w których liczba pięciu pręcików, leżących naprzemian względem pięciu łatek korony, zmniejszona jest wskutek płonności płątego, do czterech; z tych dwa wyższe odpowiadają wyższej stronie kwiatu, dwa niższe odpowiadają jego bokom (fig. 326). W *Mango Hiptage*, z dziesięciu pręcików jeden tylko rozwija się bardziej od innych. Lecz byłoby za długo i zbyt ciężko, wyliczać tu wszystkie możliwe odmiany nierówności pręcików.

§ 449. Co się tyczy stosunku ich do korony, o tym w opisie powinna być czyniona wzmianka. Kiedy pręciki są dłuższe od korony, a przeto takową przewyższają, nazywamy je *wystającemi* (st. *exserta*); kiedy przeciwnie są krótsze i zostają w niej ukryte, nazywamy je *zamkniętymi* (*inclusa*; fig. 287 i następne; 326).

§ 450. Zachowują one rozmaity kierunek, idą bowiem albo prosto w górę (*pr. wzniesione*; st. *erecta*), albo ku środkowi



325. Przyrzęd pręcików czworosilnych iaku (*Cheiranthus cheiri*). p Wierzchołek szypki, — c Dno pozostałe po listkach kielicha, które opadły. — ep Dwa parę pręcików większych. — ep Pręciki mniejsze. — c Dno gruczołowate, na którym siedzą pręciki.

326. Korona naparstnicy (*Digitalis purpurea*) przecięta i rozłożona dla okazania przyrzędu pręcików dwusilnych. — t Rurka. — f Nitki, których przedłużenie daje się widać aż do spodu korony, poczynając od punktu ich przytwierdzenia. — ag Pylniki pręcików większych. — ap Mniejszych.

kwiata (*wgięte; inflexa*), albo na zewnątrz, a to już odbiegając tylko cokolwiek od pionu, już rozposcierając się poziomo (*patula*); albo odginają się zupełnie (*reflexa*); albo wreszcie są zwisłe i zbliżają się do pionu (*pendula*). Niekiedy nachylają się i naginają wszystkie w jedną stronę kwiata, w dół lub w górę (*dechnata*, jak w kasztanie dzikim, dyptanie).

§ 451. **Budowa pręcików.** Rozebrawszy kształty zewnętrzne pręcików, w różnych roślinach, tudzież stosunki ich względem siebie samych i względem innych części kwiata, zastanowmy się teraz nad budową anatomiczną pręcików.

**Nitki.** — Nitka składa się: 1° z wiązki środkowej cewek przebiegającej od spodu do wierzchołka, bez rozgałęzień; 2° z warstwy tkanki komórkowej otaczającej ową wiązkę naczynną; 3° z cienutkiego naskórka, na którym niekiedy widzieć się dają szparki, lecz to bardzo rzadko.

Wiązka cewek przedłuża się w zwórkę i w nią kończy, czasami jednakże wcześniej. Zwórka prócz tego złożona jest z kupki komórek nieco odmiennych od komórek nitki pod względem barwy i postaci. Posiadają one częstokroć zbliżone tkanki gruczołowej.

§ 452. **Pylnik.** — Woreczki pylnika po zupełnym wykształceniu, zawierają wewnątrz wydrążenie napełnione pyłkiem;



327.

od zewnątrz powleczone są błoną naskórka (fig. 327 *ce*), częstokroć opatrzoną szparkami; pomiędzy wydrążeniem a naskórkiem leży pokład osobnej tkanki (*cf*), której postać i przyrodzenie łatwo sobie będzie przedstawić kiedy powiemy, że zrazu tkanka ta

składała się z komórek węzownicowych (fig. 25), lub pierścieniowych (fig. 26), albo, co jeszcze częściej, siatkowatych (fig. 27), ułożonych w jedną lub kilka warstw, zwykle jednakże błona tych komórek znika zupełnie, około czasu w którym pylnik dojrzewa; pozostają przeto same tylko nitki lub wstążeczki zwinięte w węzownice, lub częściej w pierścienie, albo też tworzące siatkę (fig. 327 *cf*). Nazwano *włókno-*

327. Kawalek przecięcia poprzecznego ze ściany pylnika sepoty (*Cobaea scandens*) w czasie pęknięcia. — *ce* Warstwa zewnętrzna złożona z komórek naskórka. — *cf* Komórki włókniste tworzące warstwę wewnętrzną.



wemi (cellulae fibrosae) komórki te bez ściany właściwej, posiadające tylko nitki, które je w przodzie podwajają, czyli włókna, rozumiejąc pod tem nie komórkę wydłużoną, jakśmy to czynili w całym ciągu tego dzieła, lecz nitkę lub wstążeczkę mięszą. Pokład ten staje się coraz cieńszym, im bardziej zbliża się do linii na której woreczek ma pękać, a na samej tej linii nie ma go wcale. Niteczki będąc bardzo sprężyste i czule na wilgoć, nateżają się i zwalniają, przedłużają i koreją znowu, w rozmaity sposób, podług tego jak pylnik jest suchszy lub wilgotniejszy; a zmiany te zależą z jednej strony od rozwijania się pylnika, którego soki, zrazu obfite, zostają powoli wessane lub wyparowane, z drugiej od stanu powietrza. Tkanka więc tworząca ścianę pylnika, porąbana tym sposobem to w tę, to w ową stronę, musi się przerywać tam, gdzie najmniej stawia oporu, to jest na linii lub punkcie, na którym nie ma pokładu włóknistego; tak więc woreczek rozdziera się, ułatwiając przez to wyjście pyłku zawartego wewnątrz, wyjście, któremu dopomagają i które uzupełniają ściągając się ciągle tkanki sprężyste.

Obaczmy teraz jakim kolejnym zmianom ulega pręcik od pierwszego ukazania się w kwiecie, aż do zupełnego wykształcenia, które poprzedza bezpośrednio, lub też nawet towarzyszy pękaniu pylnika.

Pylnik nasamprzód ukazuje się w kwiecie, w postaci małej, miększej, komórkowej brodaweczki, podobnej jak wszystkie narzędzia liściowate. Brodaweczka ta rozrasta się następnie, i co jest godną uwagi, posiada wtedy barwę zieloną, chociaż później przybiera inną, najczęściej żółtą; potem przedłuża się, nie okazując jednak żadnej różnicy w postaci swej od innych narzędzi kwiatowych (§ 421). Przez środek jej przechodzi zwykle płytki, podłużny rowek, skazówka przyszłego rozdzielenia się na dwa woreczki; rowek ten, odpowiada wierzchołkowi nitki albo zworcu, i zachowuje dłużej od reszty barwę zieloną. Kiedy potem ukaże się nitka, pylnik posiada już swą odznaczającą postać, wkrótce ukazują się po bokach dwa nowe rowki, zwykle równoległe względem pierwszego, i będące skazówką linii pęknięcia.

§ 452 bis. Rozwijanie się pręcików w ogólności. — Nitka raz się ukazawszy, nie przestaje rosnać prędzej lub wolniej.

Niekiedy, czyto, że ma pozostać krótką, czyli też, że nie dosięga w pączku całej swej długości, a ta, ma przechodzić długość pączka, skręca się lub zwija, albo też zagina na samęj sobie; odmiany te znajdujemy stale w niektórych roślinach, a nawet w niektórych rodzinach. Z początku cała nitka składa się z tkanki komorkowej i dopiero w pewnej epoce, komórki środkowe zaczynają ustrajać się i przedłużać w cewki.

Uważamy, że w całym tém rozwijaniu się istnieje niezaprzeczone podobieństwo z rozwijaniem się liścia; pylnik, który przedstawia blaszkę, poprzedza rozwijające się nitki, która odpowiada ogonkowi, tak, że pręcik ukształcony nasamprzód przy wierzchołku, przedłuża się jeszcze czas niejaki przy nasadzie. Niektóre postrzeżenia pomogły do uzupełnienia tego podobieństwa pokazując, że w przypadkach gdzie nitka przy nasadzie posiada rozszerzenie odpowiadające pochwie liściowej, rozszerzenie to zdaje się rozwijać wprzód, niż część nitki zwężona, czyli ogonkowa, jak się to dzieje i przy pochwie liściowej (§ 147).

Powiedzieliśmy (§ 421), że często w pączku pręciki są w porównaniu daleko więcej rozwinięte od płatków. Niemniej jednakże te ostatnie ukazały się wprzód lub jednocześnie z niemi; ale zdarzyć się może, że w swém powolniejszym wykształcaniu się, wyprzedzone zostają przez pręciki, mianowicie te, które względem nich osadzone są naprzemianlegle, a które przeto nie tylko są większe, ale się i pierwój ukazują niż pręciki naprzeciwpłatkowe. Jestto nowy dowód ściśłego związku jaki zachodzi między temi ostatniemi a płatkami.

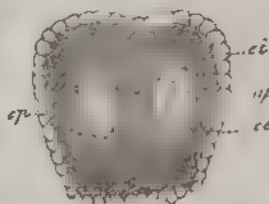
**§ 453. Rozwijanie się pylnika, a szczególnie pyłku.** — Najważnijszem jednak w historii rozwijania się pręcika, jest rozwijanie się tkanki właściwej pylnika i tworzenie się pyłku, który stanowi część jego najsilniejszą i jest działaczem czynności, do której spełnienia pręcik jest przeznaczonym.

Widzieliśmy, że z początku tkanka pylnika jest jednorodną (§ 451), komórki składające ją, posiadały mniej więcej jednaki kształt i równe wymiary (§ 328). Nieco później tkanka ta zda się niszczyć na wielu miejscach położonych w pewnej odległości od obwodu; a w skutek tego powstają przerwy zrazu małe i wąskie, później coraz to szersze. Takich przerw bywa w ogóle cztery, po dwa na każdą połowę całej miąższości pylnika, a któreto połowy stanowią ostatecznie woreczki. Przerwy

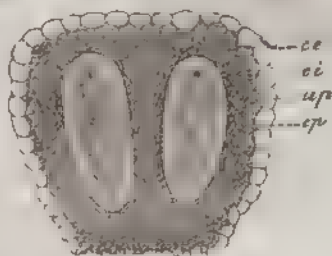
napęlnia płyn śluzowaty, utworzony bez wątpienia kosztem zniszczonej tkanki i wkrótce sam ustrajający się w komórki (fig. 329, 330); z tych jedne są mniejsze (*cp*), położone bardziej na zewnątrz i których warstwa wyściela nakształt ściany całą powierzchnią przerwy, którą nazwiemy *poł-woreczkiem* (*locellus*); inne leżące bardziej na wewnątrz (*up*) są daleko większe, nie tylko od tych, które się spólcześnie z nimi tworzyły, ale nawet od wszystkich tych, które przed nimi istniały. Nazwano je *pęcherzykami pyłkowymi pierwotnymi*, albo *komórkami macierzystymi pyłku*, ponieważ tenże w ich



328.



329.



330.

328. Przecięcie poziome pylnika dyni (*Cucurbita pepo*), wzięty z pąka, młodego zaledwie dwa tygodnie długości.

329. Przecięcie poziome tegoż z pąka nieco starszego. — *ce* Warstwa zewnętrzna komórek tworzących naskórek, *ci* Warstwa pośrednia komórek wielorzędowych, z których wiele zostanie wessanych. Połoworeczki napęlnione tkanką o komórkach daleko większych *up* a które są wątkiem komórek pyłkowych; warstwa komórek mniejszych *cp* wyściela połoworeczki.

330. Przecięcie poziome tegoż z pąka jeszcze starszego. Głoski mają też samo znaczenie.

wydrażeniu się tworzy. W rzeczy samej, komórki te niebawem zciemniają się w skutek obecności licznych ziarenek, gromadzących się powoli w jedną bryłkę (fig. 331, 1), która następnie dzieli się na cztery jądra poprzegradzane istotą płynną w pełniącą wewnątrz pęcherzyka i zsiadającą się powoli (fig. 331, 3). Zsiadanie się postępuje zwykle od obwodu komórki



331.

pęcherzyka, wprzód grube i soczyste, cienieją stopniowo tak dalece, że nakoniec znikają, a jądra rozmaitych pęcherzyków jednego i tegoż samego woreczka, zostają wolnemi w jego wydrażeniu: te to jądra są właśnie *szarnymi pyłku* (fig. 331, 6). Widziemy tu ów sposób rozmnażania się tkanki komorkowej, któryśmy poprzednio (§ 325) opisali, a który zależy na kształceniu się wielu pęcherzyków nowych, w wydrażeniu komórki macierzystej. Ziarna pyłkowe są komórkami odznaczającemi się szczególnym kształtem i budową, tadzież tem, że zamiast coby miały być połączone między sobą w tkanę jednociągłą,

331. Rozwijanie się pyłku jemieli (*Viscum album*). — 1. Dwie komórki pyłkowe napełnione istotą ziarenkową. — 2. Cztery jąderka ukazują się wewnątrz każdej komórki. — 3. Podzielenie się na 4 bryłki, z których każda odpowiada jąderku w. czyli na 4 komórki. — 4. Komórki pyłkowe, czyli owe komórki, wewnętrzne są już odosobione. — 5. Dwie takie komórki, czyli młode ziarna pyłku, wyjęte z komórki macierzystej. — 6. Ziarna pyłku zupełnie wykształconego.

zostają zupełnie niezależne jedne od drugich, tworząc tym sposobem rodzaj proszku.

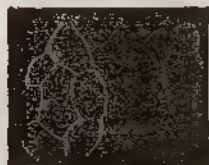
Wzrastanie ziarna pyłkowych, w miarę takowego rozwijania, zdaje się odbywać metviko kosztem pęcherzyków pierwotnych, których istota zostaje prawie wessaną, lecz także kosztem innych komorek, których warstwy z początku hezmejsze (fig. 329, 330, *cz*), w konen skutkiem wessania wewnętrzniejszych, zmniejszają się do dwóch, trzech lub czterech, z których warstwy zewnętrzne (*ce*) stanowią naskórek pylnika, głębsze zaś, powłokę jego złożoną z komorek włóknowych. Przemiana dająca tym ostatnim ich kształt ostateczny, odbywa się bardzo szybko, prawie nagle, około tej epoki, w której ziarna pyłku dochodzą do zupełnego wykształcenia, tak, że pęknięcie odbywa się prawie w tym samym czasie.

Przy stopniowem naszczeniu tkanki komorkowej ścian pylnika, część jej znajdująca się między dwoma półworeczkami, zciemczala także powoli i stanowi słabą tylko między niemi przegrodę, której brzeg zewnętrzny przytyka do linii pęknięcia. W chwili więc otwarcia się dwa półworeczki łączą się z sobą i stawowią przeto jeden woreczek pylnika, na którego spodzie przegroda pierwiastkowa, ukazuje się tylko jako krotkie zagięcie mniej lub więcej widoczne (fig. 310). Rozumie się że kiedy pylnik nie otwiera się w całej swej długości szparą, tylko dziurką u wierzchołka, ta przegroda może się nie przerywać i oddziela ciągle półworeczki; wtedyto pylniki zowią się czteroworeczkowemi (fig. 315). Większa część pylników jest pierwiastkowo taką, a każdy woreczek powstaje rzeczywście z połączenia się dwóch z początku i przez długi czas osobnych. Leczba więc początkowa woreczków jest tylko małą odmianą przypadku ogólniejszego.

§ 354. **Pyłek.** — Powiedzieliśmy, że istota komórek macierzystych zniknęła zupełnie przez wessanie, i że w skutek tego ziarna pyłku, znajdują się wolne w wydrążeniach pylnika. Jestto przypadek najpospolitszy; jednakże niekiedy napotykaemy ślady mniej lub więcej wyraźne poprzedniego stanu. Tak w pylnikach niektórych wiesiołkowatych znajdujemy ziarna dojrzałe, powiązane jeszcze niedokładnie mrostwem nitczek lepkich, będących pozostałością niezupełnie wessanej istoty *pęcherzyków pierwotnych*. Podobny stan daje się spostrzedz w pyłku wiewu storczykowatych, którego ziarna są połączone



w wiele *bryłek pyłkowych*, za pomocą istoty biorącej ten sam początek, mającej stężałość lepą, a która przez lekkie ciągnięcie przedłuża się w nitki sprężyste. Rozdzielając te bryłki, znajdujemy knpki ziarn połączone po cztery: są to też same



332.

333.

które utworzywszy się w jednym pęcherzyku, zachowały swe pierwotne spojenie. Moglibyśmy przytoczyć znaczną liczbę pyłków, których ziarna okazują się skupione tym sposobem po cztery (fig. 332), lub po osm (fig. 333), albo nawet po szesnaście, czyto w skutek ostatecznego zebrania się w jedno ziarn dwóch lub czterech pęcherzyków, czy też że w jednym pęcherzyku utworzyła się ilość ich wielokrotna.

W trojesciowatych, wszystkie ziarna jednego worka łączą się ścianami swemi w jedną bryłkę i tworzą tym sposobem tkankę jednociągłą.

§ 455. Ale porzucmy te różne rodzaje budowy wyjątkowej i powróćmy do tej, która się zwykle napotyka, to jest, gdzie ziarna ostatecznie wolne, we wspólnym wydrążeniu wypełniają takowe niby pewnym rodzajem proszku, który rozsypuje się wychodząc ztamtąd. Te ziarna jakieśmy już powiedzieli, są komórkami; mamy więc w nich do uważania dwie części: jedna zawierająca, czyli okrycie, druga zawarta.

§ 456. Okrywa ziarna pyłku dojrzałego, bywa w ogólności podwójną, składającą się z błony zewnętrznej i wewnętrznej. Pierwsza utworzyła się najprzód, druga zaś, jak się tego można było spodziewać, później. W niektórych mlecznych przypadkach znajdujemy trzecią pośrednią błonę. W innych jeszcze rzadszych razach napotykamy tylko jedną i wtedy ta ze względu swej budowy jest podobną wewnętrznej (fig. 337).

Błona zewnętrzna nadaje ziarnu pyłkowemu kształt i barwę, które są stałe dla tegoż samego gatunku rośliny. Jest ona zwykle dość twardą i mocną, gładką, lub pokrytą małemi kropeczkami (fig. 334), a czasem nawet ziarenkowatościami (fig. 335) nadającemi jej pod mikroskopem postać jaszczurki; niekiedy najeżona jest brodaweczkami, albo nawet wydatnościami, które

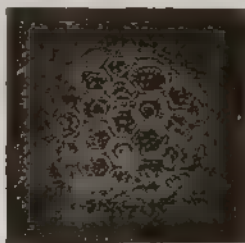
332. Pyłek obojnika (*Periploca graeca*).

333. — z *Inga anomala*.

rosnąć, tworzą włoski lub kolce (fig. 346). Zdarza się niekiedy, że te wypukłości ułożone nadzwyczaj prawidłowo i połączone istotą prawie galaretowatą, tworzą niejako siatkę wystającą na powierzchni ziarna, które wtedy możnaby nazwać wytłaczanemi (fig. 336). I widać należy, że ile razy powierzchnia zewnętrzna przedstawia takie ziarenkowatości, lub inne wypukłości bardziej jeszcze wydatne, wysącza zarazem płyn oleisty, który jej nadaje barwę jakiej nie posiada jeśli ziarno jest zupełnie gładkiem, a w którymto razie można widzieć



334.



335.

336.

wnętrze ziarna wskros przezroczystych pokryw. W innych przypadkach przezroczystość otrzymuje się dopiero po rozpuszczeniu powłoki oleistej w stosownych odczynnikach, jak np. w olejach lub olejkach.

§ 457. Mohl objawił o przyrodzeniu okrywy zewnętrznej zdanie, którego większość botaników nie podziela. Mniema on, że w wielu razach okrywa ta utworzona jest przez pewien rodzaj naskórka, to jest przez warstwę komórek obokległych i wydzielających we wnętrzu swoim powłokę oleistą, że komórki te są widoczne w niektórych pyłkach o powierzchni słatkowatej (fig. 345), lecz że znajdują się i w wielu innych i że ziarenkowatości są właśnie małymi komórkami, nie zupełnie tylko wykształconymi i połączonymi z sobą przez istotę między-komorkową, rozpostartą w kształcie błony na całej powierzchni pyłku. Rzeczona przeto istota tworzyłaby sama okrywę zewnętrzną gdzie takowa jest pojedynczą.

336. Ziarno pyłku lęjkowca (*Ipomaea*).

§ 458. Co się tyczy błony wewnętrznej, ta jest zawsze jednokowa w najrozmaitszych pyłkach: gładka, bardzo cienka, przezroczysta i nadzwyczajnie rozciągliwa. W niektórych roślinach jak np. w trawach, przylega do błony zewnętrznej, w całej swej rozległości, w innych do niektórych miejsc tylko, po największej jednak części oddziela się od niej zupełnie.

§ 459. **Upłodnik.** Okrywa wewnętrzna zawiera w sobie istotę nazwaną *upłodnikiem* (ovilla), która składa się z płynu gęstawego i z mnóstwa ciałek ziarenkowatych, do których przymieszane bywają często kropelki oleju, a rzadziej zastąpione bywają ziarenkami skrobi. Ciałeczka te, są zwykle dwójakie (fig. 348 f), większa część jest nadzwyczajnie małych i kulistych, niektóre zaś (fig. 349) są daleko większe, kuliste, eliptyczne lub przedłużone w małe walczyki zwężone na końcach. Te ciałeczka, nadewszystko drogie, zajęły szczególnie uwagę fizjologów, którzy je chcieli uważać za bezpośrednie działacze zapłodnienia i dostrzegli w nich pewnych ruchów bardzo uderzających. Lecz czyli własnością tą poruszania się jest własnością żywotną? R. Brown doszedł tego, że drganie bardzo zwawe tych ciałeczek, które naprzemiennie zbliżają i oddalają, się od siebie i przeto zdolne są do przenoszenia się widocznego z miejsca na miejsce, nie jest własnością im tylko wyłącznie służącą, lecz że daje się spostrzegać w odrobinach wszystkich ciał nie tylko ustrojnych, ale nawet i niestrojnych. Ta zatem nie idzie nam o ten ruch, któremu nadano nazwisko ruchu Browna, a który jak się zdaje jest własnością fizyczną i służącą w ogóle każdej istocie bardzo rozdrobnionej; lecz w ciałeczkach upłodnika dostrzeżono pewnych zjawisk ruchu daleko bardziej odznaczającego, który ustaje w płynach niezdatnych do utrzymania życia, jak np. w wysoku, tudzież po upływie pewnego czasu od wyjścia ich z ziarna pyłkowego, i który przypomina do pewnego stopnia ruch wymoczków, szczególnie w ciałeczkach większych i podłużnych; te bowiem, jak niektórzy twierdzą kurczą się nawet i zginają (fig. 349); postrzeżenia przeto podobne wymagające wielkiej dokładności, a będąc przedmiotem licznych sporów, potrzebują sprawdzenia a w razie gdyby rzeczzone zjawiska, rzeczywiście ukazywały się pod drobnowidzem, należy próbować, czyliby nie dały się objaśnić przez złudzenie optyczne, lub przez przyczynę czysto fizyczną. Cóżkolwiek bądź, czy część

działalna zawiera się w rzeczonych ciałeczkach, czy w płynie, w którym one pływają, czy wreszcie i obudwu razem. rzeczą jest niewątpliwą, że upłodnik stanowi główny pierwiastek pyłku.

§ 460. **Okrywy i postaci pyłku.** Pozostaje nam teraz wykazać w jaki sposób upłodnik działa wskrót bion go zamykających: badanie różnych kształtów pyłku i różnych sposobów jego pęknięcia, rozwiąże nam to zadanie. Ziarna pyłku są najczęściej eliptyczne (fig. 339, 340), zwężone mniej więcej na obu końcach ( $pp$ ) mogących się nazwać biegunami, równie jak można nazwać równikiem linią kolistą ( $e$ ) równo oddaloną od obu końców, dzielącą ziarna na dwie części równe. Linia ta najczęściej myślna tylko, bywa jednakże czasami wskazaną osobnemi kropkami, jak to zaraz zobaczymy. Kiedy ziarno jest eliptyczne, lub co się rzadziej zdarza kuliste, wtedy przedstawia powierzchnią krzywą jednociągłą. W bardzo małej ilości roślin (jak węłto, *Zostera*, *marina* i wiele innych wehlowatych) ziarno przedłuża się w kształtną rurkę lub walec, stanowiąc gatunek wydłużonej nitki (fig. 337). Innymi razem powierzchnia nie przedstawia tej kształtności, lecz zdaje się być złożoną z zetknięcia się wielu odcinków krzywych. Dosyć zwyczajną jest postać, powstała z zetknięcia się trzech takich odcinków i wtedy to pyłek jest trójwęglowym (fig. 348, 350). Nakoniec często ziarna pyłku mają kształt wielościanów. Wtedy ściany płaskie, lub zaledwie że skrzywione, oddzielone są węglami miększymi niekiedy nawet wystającymi nakształt grzeblenia. Ściany mogą być wszystkie podobne sobie, lecz najczęściej nie wszystkie są takimi. Znajdemy np. że ściany odpowiadające biegunom ( $p$ ) różnią się od tych, które odpowiadają równikowi  $e$  (fig. 338).

§ 461. Musimy zwrócić uwagę na to, że kształt pyłku zmienia się podług większego lub mniejszego stopnia wilgoci go



337.

337. Pyłek walec, morskiego. 1. Zbiór z arn ziwartych w jednym pyłku, tworzący jakby nitkę przedw. — 2. Dwa sojce ziarna znacznie powiększonych.



przenikającej. Jeśli zostaje czas niejaki przy przystąpie powietrza, zsycha się i zwęża. Bieguny jego lub węgły stają się coraz ostrzejszemi (fig. 347). Jeśli przeciwnie umieścimy go w wodzie, wzdyma się (fig. 347, 2), węgły zacierają się i wkrótce przybiera postać mniej więcej kulistą. Właściwy jego kształt musi leżeć pomiędzy temi dwiema ostatecznościami, a takowy posiada wtedy kiedy się znajduje wewnątrz pylnika jeszcze zamkniętego w środku wilgotnym, lecz nie płynnym.



338.

§ 462. **Pękanie pyłku.** Pękanie pyłku zależy od nierównej sposobności rozciągania się dwóch jego błon, kiedy takowe zostają w zetknięciu z płynem. Zewnętrzna, posiadająca tę własność w niższym stopniu niż wewnętrzna, parta przez tę ostatnią musi w końcu ułatwić jej przejście. To dzieje się przez otworki bądź przypadkowe, bądź znajdujące się wprzód na powierzchni ziarna. Pierwszy przypadek zdarza się tam, gdzie powierzchnia ziarna jest zupełnie jednorodną w całej swej rozległości, jak to rzeczywiście znajdujemy w niektórych roślinach. Wtedy, jeśli wilgoć jest w zetknięciu z pewnym punktem ziarna, część odpowiednia błony wewnętrznej usiłuje rozciągnąć się bardziej od innych, gdy tymczasem rozmiękła część błony zewnętrznej, mniejszy jej stawia opór, i parta od zewnątrz ku wewnątrz pęka na koniec.

§ 463. Lecz w większej liczbie pyłków rzeczy inaczej się mają. gdyż na powierzchni błony zewnętrznej znajdują się już naprzód miejsca słabsze od innych, czyto że błona ta jest cieńszą, czy też że napotykamy na niej istotne przerwy. Zcieńczenia ukazują się w ogóle w postaci zagięć, sterczących ku we wnętrzu ziarna; przerwy zaś w postaci małych okrągłych dziurek, które nazwano *otworkami* (pore). Lecz które równie jak jamki w ścianach komórek nazywane niekiedy tym samym wyrazem (§ 17), są najczęściej małemi przestworkami nadzwyczaj zcieńczonemi i przez to samo mogącemi się rozdzielać daleko prędzej. Ziarna jednego pyłka posiadają jużto samo tylko zagięcie bez otworków, już też otworki bez zagięć, już na koniec jedno i drugie zarazem.

§ 464. Część zcieńczona błony, odpowiadająca zagięciom, różni się zwykle na pierwsze wejrzenie od reszty powierzchni,



choć i w niektórych razach przedstawia pletną jej lubo nieco zatarte np. w części pukrytj ziarenkowatościami lub kropkami. Lecz najpowszechniej jest gładką i przezroczystą.

Zagięcia zajmują czasem całą długość ziarna, rozciągając się od jednego bieguna do drugiego, co jest ich zwykłym kierunkiem. W innych razach są krótsze i równo oddalone od obu biegunów. Ilość ich jest rozmaita: najczęściej są pojedyncze jak w większej części jednolściennych (fig. 339),



339.



340.

lub w lezbie trzech, co się napotyka w wielu dwulściennych (fig. 340). Dwa zagięcia znane są tylko w niewielu przykładach, cztery także rzadko się zdarzają, częściej daleko bywa ich sześć. Znaleźć ich zaś można aż do dwunastu a nawet i więcej. Zagięcia są prawie zawsze proste; w niewielu tylko razach biorą kierunek krzywy albo nawet i wężownicowy oddzielając tym sposobem dwa pasy równoległe w wężownicę zwinięte (np. w *Mimulus moschatus* fig. 341). Skoro ziarno wzdęte jest wodą, zagięcie znika, a błona jego rozpostierając się przybiera postać jakby wrzeczona okręconego na kuli, a raczej odcinka powierzchni krzywój, zawartego między dwoma łukami, które się zbiegają ku biegunom. W niektórych pyłkach rozpostarcie takowe zagięcia, zdaje się być zwyczajnem, i wtedy pary wydają się zwężone, lecz nie zwinięte. Często one w takim razie nie są przerwane ku biegunom, lecz wzajemnie w siebie przechodzą.



341.

339. Pyłek gatunku czołnku *Allium fistulosum*. — p Biegan. — e Równik.  
1. Ziarno w liźnie z jednej strony. — 2. Ze strony przeciwnej. — 3. Przecięcie jego poprzeczne przy równiku.

340. Pyłek gatunku powoju (*Convolvulus tricolor*). Głoski i liczby mają toż samo znaczenie co na figurze poprzedzającej.

341. Ziarno pyłku z *Mimulus moschatus*.

§ 465. Otworki, równie jak zagłębienia, różnią się co do ilości i przedstawiają pod tym względem też same odmiany, to jest, że się często znajdują pojedyncze, jak to za zwyczaj bywa w jednoliściennych np. w trawach (fig. 242), często po trzy, a to w dwuliściennych, niekiedy po dwa, to znów po cztery lub więcej. Jeśli ich jest więcej, naówczas albo mogą być nszykowane w kształtny okrag odpowiadający równikowi (fig. 343), albo też są rozprozone po całej powierzchni bądźto prawidłowo, bądź bez widocznego porządku (fig. 344).



342.



343.



344.

Otworki różniacie się z zewnątrz wyjątkowo, lecz daleko są wyraźniejsze po wzdęciu ziarna przy umoczeniu go w wodzie. Widać wtedy otworek w postaci małego kołka, utworzonego przez błonę przyzroczystą, czyli zewnętrzną, znacznie zcieńczoną, czyli też wewnętrzną przegładającą przez otwartą dziurkę. Pierwsze mniemanie zda się być prawdopodobniejszem;



345.

346.

w niektórych przypadkach otworek widocznie pokryty jest błoną zewnętrzną, która zachowała całą swą stężałość i wszystkie swoje piętna, aż do maleńkiego obwodu opisanego linią nadzwyczaj cieniłą (fig. 345, o). Koło w ten sposób określone, parte na zewnątrz jak nakrywa, odłącza się na koniec (fig. 346, o); pyłki, którym ten rodzaj otwierania jest właściwy, zowią się *nakrywkowemi*. Czasem otworek zajmując wierzchołek wypukłości tem wydatniejszej im wilgotniejszym jest pyłek; co daje się spostrzedz szczególnie na

342. Ziarno pyłku z *Da. glomerata* (Gramineae).  
 343. — — z konopi (*Cannabis sativa*), a Równik. pp Biegany.  
 344. — — z *Corydalis capreolata*.  
 345. — — gatunku męczennicy (*Passiflora kermesina*) przed pęknięciem, oo Nakrywki.

346. Ziarno pyłku dyni (*Cucurbita pepo*) w chwili pęknięcia. oo Nakrywki już oddzielone od błony zewnętrznej, przez wydatności i błony wewnętrznej.

ziarnach trójwęglowych w rodzinie wiesiołkowatych (fig. 350, 351), gdzie trzy węglę przedłużają się znacznie w wodzie.

§ 466. Nakoniec w wielu dwuhciennych ziarna pyłku posiadają zarazem zagięcia i otworki: już to tak, że jedne drugim odpowiadają, to jest albo otvorek leży w środku każdego zagięcia, albo dwa otworki na obu końcach jednego zagięcia, już też otworki dają się spostrzedz dopóty co dwa lub trzy zagięcia, tak, że np. znajdujemy tylko trzy otworki na sześć lub dziewięć zagięć (fig. 347), już nakoniec widzimy zagięcia i otworki oddzielone od siebie i ułożone naprzemiennie.



347

W ziarnach wielociennych (np. w wielu złożonych, otworki leżą albo na węglach, albo na środku płaszczyzn.

§ 467. Ziarno pyłkowe zostające czas niejaki w wodzie, wzdyma się ciągle, zapewne w skutek wnikania, ponieważ wo-



348



349

350.

351.

347. Ziarno pyłku krwawnicy (*Lythrum salicaria*), na którym widać sześć zagięć z których trzy opatrzone są na środku otworkami, trzy zaś inne leżą naprzemiennie względnie i pierwszych i nie mają otworków — pp Biegany. — 1. Ziarno suche — 2. Toż samo wzięte do wody przez co nabrało kształtu kulistego a zagięcia jego wyrównały się. Błona wewnętrzna zaczyna wystawiać przez otworki.

348. Ziarno pyłku nagłoka karłowatego (*Limnolobos nanus*), błona wewnętrzna zaczyna wystawiać przez otworki i w kształcie białych i pękających na końcach jednolitych, wypisanych na nich f. w których widzieć się daje ziarenko różnej wielkości.

349. Duże ziarenko upłódnika pręgowanego (*Hibiscus palustris*).

350. Ziarno pyłku wiesiołka dwurocznego (*Oenothera biennis*), całe

351. Toż samo ziarno wypuszczające na jednym z kątów wójt otwartych przedłużenie rurkowate i błonę wewnętrzną

da jako mniej gęsta od upłodnika, musi przesiąknąć w znacznej ilości w wydrążenie ziarna. Tym sposobem błony rozciągają się, jeśli zewnętrzna jest wszędzie jednorodną, przerywa się w jakim bądź miejscu; jeśli posiada zagięcia, części te jako cieńsze i rozciąglejsze, biorą czas niejaki udział w zwiększaniu się objętości ziarna, tworząc wypukłości, zanim pękną. Błona wewnętrzna która posiada rozciągliwość w daleko wyższym stopniu, tworzy wypukłości wskrós przerw błony zewnętrznej, lub przez otworki, jeśli się takowe znajdowały. W tym ostatnim przypadku widać ją wychodzącą przez wszystkie otworki w postaci tyluż pęcherzyków (§g. 344, 347, 348), i tym sposobem można najlepiej obejrzeć rozkład otworków na powierzchni ziarna: ułatwia się wyjście pęcherzyków przez dodanie do wody nieco kwasu dość mocnego, np. saletrzanego. Tak rozciągnięta na licznych punktach błona wewnętrzna, ulega nakoniec i sama; pęka na jednym z tych punktów i wypuszcza upłodnik w wytrysku krótszym, lub dłuższym (§g. 349). Dawniejsi botanicy śledząc zawsze otwierania się pyłku w wodzie, dostrzegli tego zjawiska, które jako bardzo wpadające w oko, musiało zatrzymać ich uwagę, i wnieśli złąd, że w ten sposób i w życiu pyłek wypróżnia upłodnik, skoro się znajduje na powierzchni wilgotnej znamienia.

§ 468. Lecz jasną jest rzeczą, że w tym ostatnim przypadku ziarno zostając małą tylko przestrzenią swęj powierzchni w zetknięciu z płynem, nie jest wcale w tych samych okolicznościach, jak kiedy jest otoczone zewsząd wodą; że wzdymanie jego jest powolniejszym, że błony rozciągane przeto zwolna i tylko z jednej strony, mogą się daleko więcej przedłużać nieprzerwywając się wcale; łatwo się to daje spostrzedz na pyłku zostającym w zetknięciu czyto z samem znamieniem, czy też z jakąkolwiek powierzchnią niezbyt wilgotną. Wtedy bowiem błona wewnętrzna usiłuje wyjść na zewnątrz, nie już przez wszystkie zagłębienia lub otworki, ale przez jedno, rzadziej przez dwa takowe miejsca; pęcherzyk zaś który się naprzód ukazał, przedłuża się następnie zwolna, w postaci rurki dającej spostrzedz przez swoje ściany ziarenka upłodnika, które w części wyszły razem z błoną bezpośrednio je zamykającą. Niekiedy widziano je nawet poruszające się w rurce takowej strumyczkami, a to ruchem, któryśmy nazwali *wirowym* (§ 273). Rurka, czyli *łagiewka*, jest jakieśmy rzekł, utworzona przez



błonę wewnętrzną, lecz przy podstawie swój może być jeszcze okryta błoną zewnętrzną, którą pociągnęła z sobą, nie rozrywając jej czas niejaki. Jeśli się znajduje trzecia błona, zbliżona bardziej do wewnętrznej, ta towarzyszy łagiewce nieco dalej.

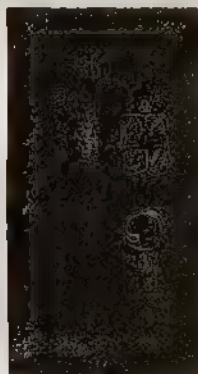
§ 469. W pyłkach posiadających jedną tylko błonę, łatwo przewidzieć, że takowa przedłuży się w pomieniony sposób, na którymkolwiek punkcie swej powierzchni, skoro ten wystawionym będzie na działanie wilgoci, jak tego ciekawo daje przykład pyłek tolnowatych. Jeśli z wielu pisarzami nie zechcemy uważać otaczającej go tkanki komórkowej za błonę zewnętrzną (§ 454); lecz w innych razach gdzie istnienie jednej tylko błony, jest niezaprzeczonem, pamiętać należy, że kształt pyłku bywa dokładnie nerkowatym (fig. 337).

§ 470. **Wydętki** (*antheridia*). — Posiadają rośliny bezłściennic narządzia odpowiadające tym, któreśmy dopiero opisali, to jest pylnikowi i pyłkowi? Jedni odmawiali im narządzi płciowych i nazywali je przeto *bezpłciowcami*, inni dając im nazwę *skrytoplciowych* wyrażali tylko tym sposobem okoliczność, iż narządzia te jako ukryte, uniknęły dotąd spostrzeżenia, nie zaprzeczając bynajmniej możności ich istnienia. Później Hedwig odkrył w wielu skrytoplciowych dwa rodzaje narządzi, z których jedno, nieznane przed nim, porównane zostało do narządzia męzkiego roślin jawnopłciowych. Jestto zwykle woreczek, którego kształt i położenie różnią się podług roślin; zrazu zupełnie zamknięty, otwiera się później na jednym z punktów swej powierzchni i wypuszcza przez ten otwór istotę którą zamykał, a która jest nagromadzeniem ciałek zwykle połączonych płynem lepkiem, śluzowatym. Jeśli rzeczzone ciała zawierały się bezpośrednio w woreczku, a ten składa się z pojedynczej błony, rzeczą jest jasną że wtedy posiada wszystkie piętna ziarna pyłkowego wraz ze swym upłodnikiem, lecz ponieważ błona ta bywa w całych rodzinach utworzona z szatki komórek oddzielnych, przeto porównanie poprzednie staje się fałszywem, chybabyśmy z Mohlem przyjęli, iż okrywa zewnętrzna pyłku może być naskórkiem złożonym z wielu komórek. Tak więc mniemanie, że w skrytoplciowych narządzie męskie istnieją, lubo przywiedzione do jednego ziarna pyłku, było ustanowionem i podtrzymywanem. Jednakże teraz powrócono dosyć powszechnie do téj idei, że narządzie to odpowiada pylnikowi



lubo niedokładnemu, nadano mu więc osobną nazwę *antheridium* (wydętka). Damy lepiej poznać powody na jakich wspiera się ten sposób widzenia, opisując pokrótce wydętki najlepiej znane mchów i wątrobnic.

Sąto woreczki już pogrążone w pokładzie tkanki komórkowej która je zewsząd otacza (jak w porostnicy [*Marchantia*] i innych wątrobnicach), już przytwierdzone końcem dolnym, a wolne wcale reszcie swęj powierzchni (jak w mchach [fig. 352]; już zwężone na wyższym końcu w kształcie szyjki,



352.

co je czyni podobnem do butelki, już znowu posiadające tępy koniec bez przedłużenia i zamknięty błoną przezroczystą, która gdy pęka, otwiera się woreczek (fig. 352). Reszta okrywy składa się z pojedynczej warstwy komórek o ścianach pojedynczych i jednociągłych (*a*). Nie spostrzegamy tu przeto warstwy owęj komórek włóknowych wewnętrzniejszych, na któreśmy zwrócili uwagę w pylnikach prawdziwych. Wydrążenie napełnione jest istotą wópnynną, w której badanie za pomocą szkła daje rozeznac tkaninę komórkową (fig. 352, 1. f). Jeśli ta jest świeżą, można dostrzedz wewnątrz komórek ruchu czynnego. Ruch ten pow-

staje przez kołowanie małego ciałka mającego kształt obręczy, zamkniętego w każdej z komórek (fig. 352, 2). Skoro istota wydętki uwolniona jest od swęj okrywy i umieszczona w wodzie, ruch rzeczony nabiera nowęj prędkości; komórki odłączają się jedne od drugich, ich powłoka bardzo cienka i mięka rozpuszcza się wkrótce i wtedy widzielić można wyraźniej ciałka obrączkowate. Mają one postać nitki zwiniętych wokoło siebie, bądź raz tylko jeden, z kąd powstaje koło, bądź w wielokrotne skręty węzownicy zbliżone do siebie, nabrzmiałe w jednem miejscu, a zwężające się powoli nitkowato, od tego punktu ku drugiemu końcowi, który zamyka koło (fig. 352, 3). Nitki te

352. 1. Wydętka *a* mchu: *Hypnum triquetrum* w chwili kiedy przez wierzchołek jej otwarty wychodzi istota w niej zawarta. f — 2. Ctery komórki tej istoty z których każda zawiera ciałko obrączkowe ruchome czyli żyjątko. — 3. Jedno z tych żyjątek odosobnione.

uwolnione rozkręcają się często w linją krzywą lub wężkowatą, i wtedy zda się że mamy przed oczyma niektóre z żyłatek nazwanych wymoczkami, dlatego że je napotykamy często w wodzie, w której moczyliśmy istotę ustrojową. Podobieństwo jest tak znacznem, że wielu badaczy nie waha się uważać je za istotne zwierzątka. Te bowiem mają wszakże pewien rodzaj łebka odpowiadający nabrzmieniu o którym mówiliśmy, i ogonek mniej więcej dłuższy a zwolna nlikowato zcieńczony.

Wydętki ramienicy (*Chara*), posiadają również takowe ciążka, lecz te zamiast być zawarte w wydrążeniach pokładu komórkowego, zamknięte są kupkami w komórkach połączonych końcami, i stanowiących przeto rurki poprzegradzane (fig. 353).

Możnaż komórki te porównać do ziarna pyłku, a każde z żyłatek do upłodnika? Przyrodzenie tych części okryte jest jeszcze grubą ciemnością; postrzeżenie ich jest wcale niedawnem, a podobieństwo ich z ustrojnością zwierzęcą zanadto uderza w oczy, abyśmy mieli tutaj o nich zamilczeć, pomimo niepełności w której jeszcze zostajemy co do znaczenia jakie mają w roślenie. Jeśli mają być pylnikami skrytopełowych, widoczną jest, że zawartość ich jest równie jak i część zawierająca różną od tego, cośmy opisali przy pylnikach roślin jawnopełowych.

353. 1. Część zawartości wydętki ramienicy zwyczajnej (*Chara vulgaris*). Wiele rurek poprzegradzanych i przytwierdzonych do komórki b. — Mała kupka podobnych komórek służących za podstawę wielu rurkom, napelnia po większej części wydrążenie wydętki. — 2. Kończyna jednej z rurek złożona z wielu komórek; w każdej znajduje się żyłatko. — Jedno z nich uwolniło się już do połowy ze swej komórki. — 3. Kończyna rurki z której żyłatka już wyszły z wyjątkiem komórki ostatniej. — 4. Jedno z żyłatek odosobnione.



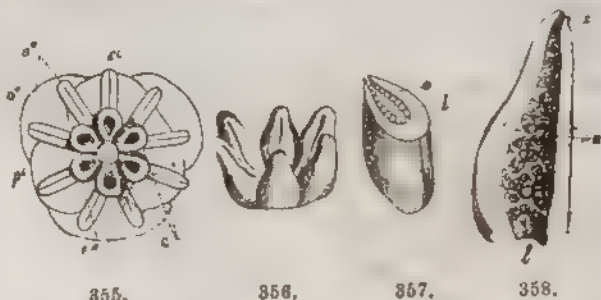
353.

## S Ł U P E K.

§ 471. Wspomnieliśmy już często o słupku, który zajmuje środek kwiatu, który jest otoczony w kwiecie obopiecznym i zupełnym (§ 356), okrywami i pręcikami, w kwiecie żeńskim (§ 382) tylko okrywami, a który stanowi cały kwiat, jesti tenże jest nagim (§ 383). Widzieliśmy że słupek składa się z liści przekształconych czyli owoców, których liczba różni się według roślin i może być zmniejszoną do jednostki; że owocki albo są ciągle odosobnione jedne od drugich (§ 358, 361), albo się zrastają w jedno ciało (§ 356, 366). Pozostaje nam teraz opisać budowę i różne odmiany tego ciała, prostego lub złożonego, którego poznaliśmy wprzód stosunki położenia. Dla ułatwienia weźmiemy najprzód pod uwagę owocek odosobniony, potem zaś rozbierzemy przypadki w których mamy wiele owoców połączonych z sobą, tudzież rozmaite stosunki jakie wtedy przedstawiać mogą względem innych części kwiatu.

§ 472. Zaczniemy więc od śledzenia rozwijania się pojedynczego owoka. Łatwo się to daje uskutecznić w kwiecie rośliny pospolitej na brzegach rzek naszych, w kwiecie rośniętej baldaszkowej (*Butomus umbellatus*). Otworzywszy bardzo jeszcze młody pąk tej rośliny (fig. 355), obaczmy, iż środek jego zajmuje okółek o 6 małych ciążkach *c*, albo raczej dwa okółki każdy o trzech takowych ciążkach; sąto małe, zielonawe łuszezki, nieco wklęsłe od wewnątrz, i nie różniące się od prawdziwego liścia, w pierwszym okresie rozwijania się tegoż. Każdy z tych małych liści, staje się coraz bardziej wklęsłym, w skutek stopniowego zbliżenia się jego brzegów, które nakoniec stykają się (fig. 356) i zrastają z sobą. Wtedy liść stanowi ścianę wydrążenia zupełnie zamkniętego. Uważając zaś hacnie powierzchnią wewnętrzną tego wydrążenia, odpowiadającą powierzchni górnej liścia, spostrzeżemy, że cała pokryta jest małemi jajowatemi wyrostkami, które się do niej przyczepiają (fig. 357 i 358). Nazywamy *zawiązką* (*ovarium*, dawniej *germen*) ciało to wydrążone w środku: *komorą* (*loculus*), samo wydrążenie jego (fig. 357 i 358, *l*);

załążkami (ovula) owe małe ciała przytwierdzone do jego ściany (fig. 357 i 358, o), a które później zamieniają się w nasiona.



§ 473. Włśnia przedstawia nam w inny sposób, przejęte liście w owoc. Wziąwszy bowiem kwiat pełny tej rośliny (fig. 359), obaczmy że środek jego zajmują 2 małe listeczki, kształtne i zaledwie że zagięte, u dołu rozszerzone w kraj zielony (l), u góry zwężone w przedłużenie, zdające się być dalszym ciągiem nerwu głównego, s. Lecz w kwiecie pojedynczym zamiast tych dwóch środkowych listeczków, znajduje się jedno tylko ciało (o), u dołu wydęte i czeze, zawierające w wydrążeniu swoim luno mniejsze ciało, przyczepione do ściany wydrążenia; łatwo w ciałku tém poznać zalążek o je-

355 Pęk bardzo młody rośliny (*Bulmus umbellatus*) otwarty dla pokazania rozmaitych części kwiatu. 1<sup>o</sup> Okwiat o sześciu listeczkach, trzech zewnętrznych pe, trzech wewnętrznych pi. 2<sup>o</sup> Dziewięć pręcików, z których trzy ci, leżą naprzeciw okwiatu wewnętrznego. 3<sup>o</sup> sześć owoców z których trzy ci przysiadają naprzeciw okwiatu zewnętrznego, trzy ci naprzeciw okwiatu wewnętrznego, i położone nieco bardziej ka wewnątrz. Owoki te są jeszcze małemi listeczkami, nieco wklęsłemi od wewnątrz.

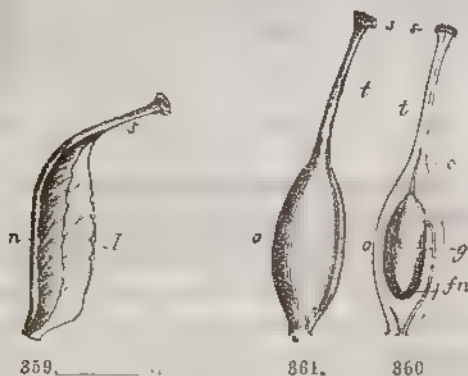
356. Też same owoki nieco bardziej rozwinięte; dwa brzegi listeczka który tworzy każdy z nich, stykają się już prawie z sobą, a wydrążenie powstałe w skutek zawiązania listeczka owocowego, spólnie z zewnętrznem przez wąską tyko szparę.

357. Część niższa jednego z powyższych owoców, przeciętego poprzecznie dla pokazania komory i i zalążków o.

358. Owok daleko starszy i już zupełnie zamknięty, przecięty pionowo dla pokazania komory i i zalążków o. — s Wzdymki znamieniowe.



dnym zalążku, zawartym w jego komorze. Ponad wydrążeniem, zawiązek zwęża się w przedłużenie obłe (*t*), które się u góry rozszerza (*s*). Przedłużenie owo zwężone nazywa się *szyjką* (stylus), a część rozszerzona, która je kończy, *znamieniem* (stigma). Mamy tu więc taki sam listeczek, jakiśmy widzieli w środku kwiatu pełnego, z tą tylko różnicą że blaszka jego jest zgrubiała; a w skutek zbliżenia i zrośnięcia jego brzegów, powstało wydrążenie zamknięte, czyli komórka, w której rozwinał się zalążek.



§ 474. Owocek zupełny składa się z trzech następujących części: z zawiązka czyli wydrążenia zamkniętego, zawierającego jeden lub więcej zalążków; z szyjki, czyli przedłużenia górnego, zwężonego i mięjszego, ze znamienia, które kończy szyjkę i różni się od niej zazwyczaj odmienną tkanką, a niekiedy i zgrubieniem. Czasem tkanka ta, zamiast siedzieć na

359. Owocki w stanie liści tak jak je znajdujemy w kwiatach pełnych wiśni. — *t* Krajec. — *s* Przedłużenie nerwa głównego *n* u góry wolne i przedstawiające szyjkę i zakończone zgrubieniem przedstawiającem znamię.

360. Owocek wiśni z kwiatu pojedynczego. — *o* Zalążek. — *s* Szyjka — *s* Znamię.

361. Ten sam przecięty pionowo dla pokazania wydrążenia środkowego *o* zawiązka zawierającego zalążek *g* zawieszony na jego ścianie w punkcie w którym się kończy wiązka *fn* naczyń żywiających; w szycie *t* widać mały przewód *c* rozciągający się od znamienia *s* aż do wydrążenia zawiązka

szycie.  
bezpos.  
trzonej  
albo t  
duż;  
sessile

§ 4  
różny  
którą  
kno-na  
z cewe  
nasada  
raz po  
mi w s  
ktorej  
dzielne  
(§ 42  
ku we  
rozwi  
powie  
kum  
nego  
wply  
mgdy

§  
czest  
częse  
kowl  
§ 4  
przeds  
przedk  
walec  
nie sk  
jej ob  
do gó  
odżaz  
Sro  
sta cz  
powie  
361, c



szyjce, która ją oddala mniej lub bardziej od zawiązka, siedzi bezpośrednio lub prawie bezpośrednio na powierzchni zewnętrznej samego zawiązka; wtedy więc albo wcale нема szyjki, albo takowa jest tak dalece skrócona, że ją uważamy za żadną; znanie zaś zowie się w takim razie *bezszyjkowcem* (st. sessile; fig. 358, 397).

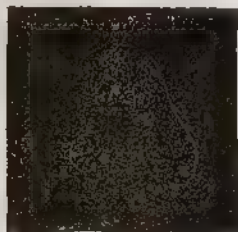
§ 475. Przystąpmy do rozbioru budowy wewnętrznej tych różnych części. Zawiązek składa się, równie jak blaszka liścia którą przedstawia, z miąższu przebieżonego od wiązek włókno-naczynnych, i jest okryty naskórkiem. Wiazki utworzone z cewek rozkręcalnych, idą z dołu do góry i zbiegają się ku nasadzie szyjki, bývają zaś albo nieznaczne, albo bardzo liczne, raz pojedyncze, drugi raz rozgałęzione i łączące się odnożkami w siatkę mniej więcej zawiązaną. Tkanka komorkowa w skroś której przechodzą, nie posiada wprawdzie owych warstw oddzielnej budowy, jakiesmy opisali w miąższoset wielu liści (§ 427), jednakże zmienia się nieco postępując od zewnątrz ku wewnątrz, a zmiana ta, tem jest wydłużniejszą, im bardziej rozwinął się zawiązek. Naskorek zewnętrzny odpowiadający powierzchni dolnej liścia, jest równie jak ona opatrzony szparykami mniej więcej licznymi. Co się tyczy naskorka wewnętrznego, który wysciera wydrążenie komory, ten usmiały zpod wpływu światła, jest zwykle bledszy lub białawy, i nie posiada nigdy szparek.

§ 476. Nie zawsze zawiązek odpowiada blaszce liścia, lecz częstokroć, a nawet podług zdania niektórych, najzwyczaj, części jego pochłowatej. Wtedy szyjka odpowiadałaby ogonkowi, blaszka zaś byłaby stłumioną.

§ 477. Szyjka, ze względu swej budowy zdaje się raczej przedstawiać część wyższą liścia zwężonego i skróconego, niż przedłożenie samego tylko nerwu głównego. Tworzy ją bowiem walec miąższowy, przerznięty małemi wiązeczkami naczyn, nie skupionemi w srodku, lecz owszem rozproszonemi po całym jej obwodzie w kształt niejako pochwy; idą one prosto z dołu do góry, i kończą się ku wierzeholkowi. Cały ten układ przyodziały jest naskórkiem idącym od zawiązka.

Środek walca szyjki, który na pierwsze wejrzenie wydaje się częstokroć miąższowy, badany baczniej i przy stosownem powiększeniu, okazuje nam przewód bardzo szczupły (fig. 361, c), kończący się z jednej strony na wewnętrznej ścianie

zawiązka, z drugiej w znamieniu. Przewód ten bywa czasami widocznie czczy (fig. 362); innym razem zapełniony jest tkanką komórkową, często jednakże wielką i jakby z miejsca swego ruszoną (fig. 363, *pp*), a przeto pozostawiającą liczne próżnie pomiędzy swemi komórkami; w każdym zaś razie, nawet kiedy tkanka ta jest ściślejszą, różni się jeszcze znacznie od tkanki właściwej szyjki. Zwykle ściany przewodu najeżone są małemi wystającymi komórkami (fig. 362, *p*) czyli wzdymkami. O pewnym czasie, znajdujemy w przewodzie inne jeszcze komórki miękkie i wilgotne, które się przedłużają w jego kierunku; sąto niteczki lepkie (fig. 363, *ff*), wyścielające przewód i zapełniające go w części. Ogół tych komórek nazwano *tkanką przewodzącą* (tissu conducteur).



362.



363.

§ 478. Ta to tkanka zdaje się tworzyć znamie, będące niejako dalszym jej ciągiem i rozpostarciem raz końcowém, kiedy

362. Przecięcie poprzeczne szyjki szachownicy (*Fritillaria imperialis*) złożonej z trzech w jedno zrosniętych. — *vv* Trzy wiązki naczynne, z których każda odpowiada jednej z trzech szyjek. — *pp* Wzdymki sterczące w wydrążenie przewodu.

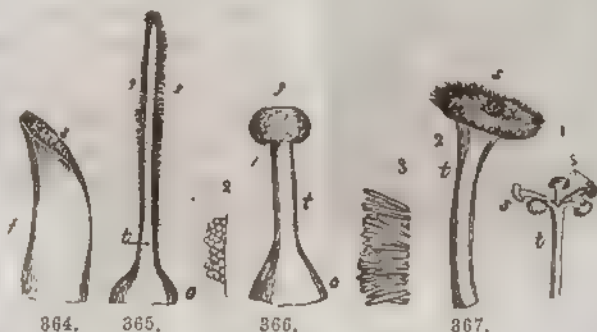
363. Budowa przewodu, zajmującego środek szyjki jednego z dzwonków. — *cc* Tkanka komórkowa stanowiąca ściany przewodu, którą przebiegają wiązki cewek węzłowniczych *rr* — *pp* Komórki innego kształtu, jakby ruszone z swego miejsca, wyścielające te ściany i zapychające w części wraz z innemi wydłużonemi i nitkowatemi *ff* wnętrze przewodu.

przewo  
360 s,  
piony  
364),  
tkank  
jedna  
się z t  
trzenie  
albo na  
indziej  
w każo  
równie  
lab wię  
na, cz

§ 47  
zewnat

364. 2  
363.  
Zawiaz  
366  
Wzrzech  
powieks  
367.  
zek, z kt  
wielkzon  
na dla p

przewód końcowy wypłaszcza się tylko na wierzchołku (fig. 360 s, 366 t) drugi raz bocznym, gdy tenże przewód rozszczepiony w pewnej rozległości, otwiera się bądź po jednej (fig. 364), bądź po obu stronach zarazem (fig. 365, s). Pomiędzy tkanką przewodzącą a tkanką znamienia, niema żadnej granicy; jedna przechodzi nieznacznie w drugą. Znamie przeto składa się z tkanki mniej więcej wietkiej, której komórki najzewewnętrzniejsze wydłużają się zazwyczaj we wzdymki (fig. 366. 2), albo nawet w prawdziwe włosy (fig. 367, 3; 392, s). Kłedy indziej tkanka jest zbita i równiejsza od zewnątrz; lecz w każdym razie, podczas zapładniania wszystkie jej komórki równie jak tkanka przewodząca, napełniają się płynem mniej lub więcej lepkiem, który się wysącza na powierzchnię znamienia, czyniąc je wilgotnym i lepkiem.



§ 479. Skoro pylnik otwierając się sprężyste, wyrzuci na zewnątrz pyłek, który go napełniał, ziarna tegoż muszą spadać

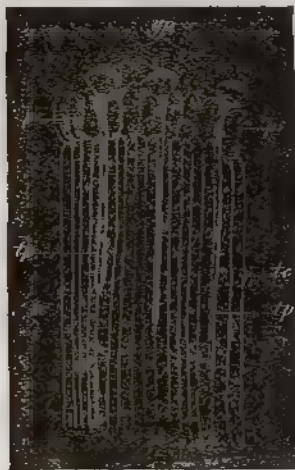
364. Znamie jednostronne s z *Asimina triloba*. — t Szyjki.

365. Znamie dwustronne s z gatunku babki (*Plantago saxatilis*). — o Zawiązek s Szyjki.

366. 1. Znamie s z *Daphne laureola*, kończące swoją szyjkę t. — o Wierzchołek zalążka. — 2. Mała część powierzchni znamienia znacznie powiększona dla pokazania wzrymek.

367. 1. Wierzchołek szyjki t z *Illecestris palustris*, podzielony na 5 gałązek, z których każda kończy się znamieniem s. — 2. Jedna z gałązek powiększona. — 3. Część powierzchni znamienia bardziej jeszcze powiększona dla pokazania komórek jej, wydłużonych w kształt włosków.

na znamię, bądź dla bliskości obudwn narzędzi u większej liczby roślin, bądź, że pyłek przeniesionym zostaje na bardziej oddalone znamię za pośrednictwem wiatru, lub przez owady, które go z sobą unoszą z jednej części kwiatu na drogą. lub z jednego kwiatu na drugi. Pyłek padłszy na znamię, zostaje przytrzymany przez jego lepłą obłoczkę i tamto zaczyna się



368

działanie jakie łatwo przewidywać, pomnąc, co się dzieć zwykło kiedy się ziarno pyłku zetknie z powierzchnią wilgotną (§ 468). Wzdyma się ono powoli wysysając wilgoć, błona wewnętrzna rozciąga się, wychodzi wskroś zewnętrznej, na punkcie zetknięcia, wydłuża się w łagiewkę (fig. 368. *tp*), która zapuszcza się w dołki powierzchni znamienia (*tc*) i w odstępy jakie ję się następują. Tym sposobem przebywa miąższość znamienia i wciska się w tkankę przewodczą, która ję ułatwia przejście pomiędzy częściami wypełnionemi ciecżą. Przedłużając się ciągle, dochodzi

aż do dolnej części przewodu, i przybywa do wydrażenia zawiązka. Na ścianach zaś tego ostatniego, znajduje się tkanka przewodcza, aż po same prawie zalążki, które o tym czasie przedstawiają rodzaj woreczków otwartych na jednej z kończyń, odpowiadającej owej tkance. Łagiewka więc przebywa następnie ten otworek, zapuszcza się wń, a tym sposobem ustala się bezpośredni związek pomiędzy pyłkiem a zalążkiem, pomiędzy istotną częścią pręcika i słupka. Zatrzymajmy się na

368. Część znamienia z *Antirrhinum majus* podczas odbywającego się apłodnienia. — *ps* Komórki powierzchniowe tworzące wzdymki — *tc* Komórki głębsze wydłużone, walcowate, stanowiące tkankę przewodczą. — *gp* Ziarna pyłku przytwierdzone do powierzchni znamienia. — *tp* Łagiewki wypuszczane przez każde z ziarna pyłku i zagłębiające się w przewodach tkanki znamieniowej

tym punkcie i zawieśmy śledzenie tego co się dalej dzieje, do rozdziału o zalążku.

§ 480. Łatwo nam teraz będzie pojąć dokładnie budowę i czynności owoka. 1<sup>o</sup> Część jego odpowiadająca liściowi, utworzona jest przez zawłazek i szyjkę, i stanowi układ żyłwacy: jest ona bowiem przyczepioną do rośliny i łączy się z resztą kwiatu za pomocą swych naczyń, które rozprawdzają po niej aż po sam wierzchołek, w kierunku od wewnątrz ku zewnątrz, soki potrzebne do utrzymania jej i wzrastania. 2<sup>o</sup> Druga część złożona ze znamienia i tkanki przewodzącej, stanowi układ zapłodniczy. Prowadzi ona aż we wnętrze zawłazka ciało z zewnątrz przychodzące. Niema tu więc potrzeby tłumaczyć, dlaczego podano i przyjęto nazwę tkanki *przewodzącej*.

§ 481. Czasami trudno jest dokładnie rozróżnić wiele z tych części. Przychodziłoby to łatwiej, gdybyśmy zawsze mogli używać pomocy mikroskopu. Lecz w większej części opisów botanicznych nastroczyć się mogą wątpliwości co do oznaczenia na szyjce części stanowiącej właściwe znamię, używany bowiem zwykle w takich razach pojedynczego tylko szkła, a nadto śledzenie tkanek wewnętrznych, zabierałoby tu zbyt wiele czasu, i byłoby ząkądlną połączone z licznymi trudnościami, ponieważ częstokroć mamy przed sobą zeschnięte tylko i obumarłe rośliny; dlatego też zwiemy zwykle znamieniem, część dającą się łatwo odróżnić od reszty szyjki, położeniem, powłócznością i kształtem. Przy dokładniejszych ujęciach, pomocną nam być może obecność pyłku, którego ziarna po zapłodnieniu siedzą często przyczepione w miejscach należących do znamienia; ten jednak sposób rozpoznawania nie jest wcale nieomylnym. Chcąc w opisach oznaczyć ściśle te narządki, potrzeba śledzić, czy w przedłużeniu o które chodzi, znajduje się przewód, lub czyli takowe jest miąższem; w pierwszym razie będzie ono szyjką, w drugim znamieniem.

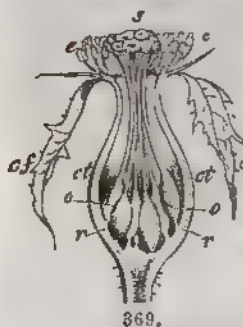
§ 482. Wyłożywszy ustrojenść i czynność owoka uważanego pojedynczo, przejdźmy teraz do słupka, składającego się z wielu owoków połączonych w jednym kwieciele.

Owoki te mogą nie wszystkie być zupełnie do siebie podobne. Tak np. w niektórych nagwiazdkowatych (*Acridocarpus*, *Hiptage*), z trzech owoków tworzących słupek, dwa, albo nawet jeden tylko opatrzone jest długą szyjką, nieistniejącą w innych; czasami też owoki różnią się kształtem (*Gau-*



*dichaudia congestiflora*). Przypadki jednakże tej różnokształtności są nadzwyczaj rzadkie; między nimi zaś, te są nieco od innych częstsze, które powstają w skutek płonności niektórych owoców, najpospoliciej wszakże wszystkie owocki, przynajmniej w młodości, są zupełnie do siebie podobne, i o takich też właśnie mówić będziemy.

§ 483. Wyrastają one albo w jednej, wysokości, na tejże samej płaszczyźnie, i są ułożone w okółek (fig. 374, 389); albo w różnych wysokościach, a wtedy ułożone są w węzownicę. W tym bowiem ostatnim przypadku, dno czyli osadnik, cały pokryty owocami, wydłużył się w oś obłą jak w bobrowniku lub tulipowcu (§ 359, fig. 224), stożkowatą (jak w malinie), lub nabrzmiłą (jak w poziomce), albo też powierzchnia jego rozszerzona zamiast pozostać płaską, zagina się w miseczkę lub dzbaneczek (jak w róży fig. 369). Niekiedy chociaż część osi nosząca owocki znacznie się w podłuż rozwija, ta-



kowe jednak siedzą tylko na jej szczycie okołkowo i na szczupłej przestrzeni. Jestto jeden z przypadków wyżej (§ 373 bis) wspomnianych, w których pomiędzy różnemi okołkami kwiatu napotkać można dłuższe lub krótsze międzywęzła. Jedno z takowych ukazujące się pod słupkiem (fig. 374, 375, g) nosi różne nazwiska podług postaci jakie przedstawia, podług rozmaitego stopnia długości lub grubości swojej, która jest bardzo zmienna w różnych roślinach. Teraz nazywają je dosyć powszechnie *pod-słupniem* (gynophoram). Linneusz nazywał w takim razie słupkę *trzonkowym*, rozumiejąc przez trzonek, wszelkie podobne przedłużenie podnoszące narzędzie, które na niem siedzi, a lubo nazwa ta sama przez się może z przyczyny swój ogólności spowodować jaką niepewność, jednakże używanie jej w opisach nie pociąga za sobą żadnej nie-

369. Kwiat róży, przecięty pionowo dla pokazania położenia owoców w głębi kielicha na wklęsłej powierzchni dna r. — st Rurka kielicha. — cf Kraj jego podzielony na listeczki. e Pręciki. o Zawiązki, ponad każdym z nich wznosi się szyjka, wystająca na zewnątrz rurki kielichowej i kończąca się znamieniem wypłaszczone s.

dogodność, wiemy bowiem zawsze, do jakiego narzędzia się odnosi.

§ 484. Nie możemy tu pominąć szczególnie jednej odmiany, gdzie dno kwiatowe nosi nie tylko zawiązek ale zarazem i szyjkę, która na pozór nie należy do niego. Dla dokładniejszego zrozumienia tego, powróćmy na chwilę do szyjki i zawiązka i zastanówmy się nad położeniem jakie one mogą względem siebie przybierać. Mowiliśmy dotąd o szyjce *wierzchołkowej*, to jest przedłużającej zawiązek u góry (fig. 360), co wprawdzie najczęściej się zdarza; liść tworzący owoc, zachowuje w tym razie ciągle kierunek wstępujący. Lecz wystawie sobie można, że blaszka jego jest odgięta, podobnie jak to widzieliśmy w przedlistnieiu odchyloń niektórych pączków (§ 174, fig. 164, 1): wtedy konieczna też odpowiadająca początkowi szyjki; przypadać będzie mniej lub bardziej blisko i z boku, a szyjka będzie *boczna* (fig. 375). Jeśli odgięcie jest tak znaczne, że cała wyższa połowa blaszki leży na niższej konieczna owa, leżeć będzie albo prawie (fig. 370), albo zupełnie u spodu (fig. 371), a szyjka będzie *nasadową* (*basilaris*). Zawiązek dostarcza nam przykładów wszystkich tych stopni odgięcia, wszystkich pośrednich pomiędzy położeniem wierzchołkowym a nasadowym szyjki. Ostatnie to, widzieć można w słupku maliny (fig. 370) i wiele innych różowatych (fig. 371), która to rodzina dostarcza nam także dobrych przykładów położenia bocznego.

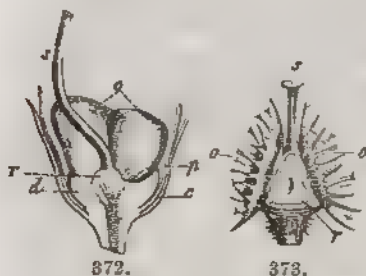


§ 485. Widoczną jest, że szyjka nasadowa, zbliżona jest do dna wolną swoją częścią; dotyka go jeśli zawiązek jest beztrzonkowym, a jeśli ten pograża się nieco we dnie nasady swojej, pociąga też za sobą początek szyjki, w skutek czego zdawać się będzie, że ta wychodzi raczej z osadnika, niż z powłócznej zawiązka. Tęto właśnie odmianę szyjki chcieliśmy dać poznać; otrzymała ona nazwę *szyjki osadnikowej* (*gynobasium*); zaś *ovarium gynobasicum* wyrażamy przez *zawiązek o szyjce osadnikowej*. Zwykle szyjki wielu takich zawiązków siedzących okółkami, zrastają się w jedną, która

370. Owocek poziomy. — o Zawiązek. — z Szyjka. — \* Znamię.

371. Owocek z *Chrysobalanus icaco*. Głoski mają też samo znaczenie.

tworzy rodzaj słupka środkowego, otoczonego okręgiem zawiązków na pozór nie mających szyjki. Widzieć to można



372.

373.

w rodzinie ołdzianowatych (Ochnaceae); we wszystkich prawie wargowych (fig. 372), i w większej części ogórecznikowatych. W tych ostatnich szyjka bywa częstokroć boczna raczej niż nasadową; lecz zawiązek leży stroną przednią na płaszczyźnie pochyłej, która mu za osadnik służy, a przeto początek

szyjki jest w niem także zagłębiony, chociaż rzeczywiście leży wyżej od dolnej części zawiązka (fig. 373).

§ 486. Dotychczas mówiliśmy o owocach wolnych. To jest nie należących od siebie. Wiemy jednak, że nie zawsze są takimi, i że owszem częściej się od innych narzędzi kwiatowych z sobą zrastają (§ 268), bądź częściowo, bądź całkowicie. Zrosnięcie to może zachodzić od góry ku dołowi. Tak, widzimy czasem wiele owoców zrosniętych z sobą znamionami tylko (np. w toinowatych i trojesciowatych, w rodzaju *Zanthoxylum* fig. 374), lub górną częścią szyjek (fig. 375), albo wreszcie całemi szyjkami. Mówiąc dopiero co o szyjce osadnikowej, wspomnieliśmy o wielu szyjkach ściśle zrosniętych, chociaż należących do odosobnionych zawiązków.

§ 487. Najpospoliciej jednakże zrosnięcie postępuje od dołu ku górze, zaczęć zawiązki łączą się z sobą wprzód niżeli szyjki, szyjki wprzód niż znamiona. Zawiązki mogą się spajać w samej tylko dolnej części, a pozostać odosobnionemi u góry (jak np. w rucie), o czém opis ma czynić wzmiankę

372. Słupek jednej z wargowych, *Lamium album*. Część kwiatu odcięta jest pionowo, równie jak dwa z czterech zawiązków dla pokazania osady szyjki *s* na dnie *r*. — *a* Dwa pozostałe zawiązki. — *d* Krążek gruczołowaty leżący pod słupkiem. — *c* Część kielicha. — *p* Korona.

373. Słupek jednej z ogórecznikowatych (*Erdhracium jacquemontianum*) po odjęciu zawiązka przypadającego na samym spodzie. Wiłać jak zawiązki osadzone są pochyło na dnie ostrosłupowem *r*, ponad którym wznosi się szyjka *a*, wypłaszczone u wierzchołka w znamię.

(*ovaria plura basi tantum coalita*), lub wyrazić to przez: *zawiązek wielofalowy*. Kiedy wiele zawiązków połączonych jest w jedno ciało, ciało to przybiera samą nazwę zawiązka.

Dawniej uważano je za narzędzie pojedyncze w rozmaity sposób wewnątrz podzielone, i stawiono zawiązek prosty albo pojedynczy (to jest albo rzeczywiście samotny, albo powstały ze zrośnięcia wielu) naprzeciw zawiązka złożonego, to jest gdzie było wiele owoców wolnych w jednym kwiecie. Dzisiaj używamy jeszcze tych samych wyrazów, lecz przzwleczujemy do nich wcale inne znaczenie; zawiązkiem bowiem prostym nazywamy ten tylko, który należy do owoka wolnego; złożonym zaś ten, który powstał z połączenia wielu owoców w jedno ciało. Na różnicę tę należy uważać baczną przy czytaniu książek botanicznych z różnych czasów.



874.

875.

Łatwo jest dowieść licznymi przykładami, że zjednoczenie wielu owoców, czyli przekształconych liści, w celu utworzenia zawiązka napozor prostego, zjednoczenie któreśmy dotychczas w teorii tylko poznali, potwierdza się postrzeżeniami na roślinach. Przestaniemy tu na przywiedzeniu kilku tylko przykładów, których nam dostarczają rośliny pospolite w naszych ogrodach. Ostróżka ogrodowa (*Delphinium ajacis*) posiada jeden owoc, którego zawiązek o ścianach cienkich i zielonych, przedstawia dosyć wyraźnie liść zgięty na sobie samym. Inne gatunki tego samego rodzaju (np. *delphinium*

874. Słupek z *Zanthoxylon fraxineum* złożony z pięciu oddzielnych owoców wywyższonych na podobieństwo g. Każdy z zawiązków o podobną szybkę wierzchołkową nabrzmiałą na kołowym w znaną s. Wszystkie pięć znamion są długie i zrośnięte z sobą bokami.

875. Ciepły słupek dyptamu (*Dictamnus fraxinella*). Z pięciu owoców odjęto dwa, dla okazania jak szyjki s wychodzące ze strony wewnętrznej owoców, zrazu oddzielne, zbliżają się potem do siebie i zrastają w jedną — o zawiązek z których dwa ku przodowi łączące pokazują powierzchnią swą grzbietową oś i je łącz z powierzchnią bocznych li. U spodu poślisłupnia g widać blizny c na punktach osady kielicha, płatków i pręcików.



*junceum*), mają trzy podobne do siebie owocki, całkowicie odosobnione w każdym kwiecie, niektóre nawet mają ich pięć. W orliku, rodzaju bardzo bliskim, słupek składa się z pięciu podobnych owocków. W trzecim rodzaju tej samej rodziny, w czarnuszcze (*Nigella*) spostrzegamy także okołek pięcio-owockowy; lecz tu owocki zaczynają zrastać się między sobą: w jednych gatunkach u podstawy tylko (np. *Nigella orientalis*) w innych do większej daleko wysokości, a w niektórych nawet, aż po sam wierzchołek. Tak w czarnuszcze rzymskiej (*Nigella damascena*), zawiązki są całkowicie zrosnięte w ciało jajowate, ponad którem wznosi się pięć odosobnionych szyjek. Nie podobna było przypuścić, aby pięć zawiązków orlika lub czarnuszki wschodniej, stanowiło jedno narzędzie, a jednak, przejście tych pięciu zawiązków w jeden zawiązek czarnuszki rzymskiej, jest zanadto widoczne, abyśmy się mogli wahać względem uznania w nim tegoż samego składu, to jest obecności pięciu narzędzi, których wszystkie stopnie połączenia widzieliśmy z kolei.

Każden z osobnych owocków posiada powierzchnią zewnętrzną czyli grzbietową i dwie powierzchnie boczne, zbiegające się z sobą w kąt od strony osi kwiatowej. Temi kątami i temi powierzchniami bocznymi owocki zrastają się z sobą, tworząc zawiązek napozór mniej więcej prosty. Ztąd wynika, iż przeciąwszy taki zawiązek wpoprzecz, znajdziemy w nim pięć wydrzeń poprzedzielanych powierzchniami bocznymi, które zrastając się z sobą po dwie, tworzą przegrody wewnętrzne. Płaszczyzny tych przegród muszą, rozumié się, być równoległe względem osi kwiatowej, a one same muszą leżeć naprzemian względem szyjek, ponieważ odpowiadają bokom liści owockowych, gdy tymczasem szyjka odpowiada środkowi tychże. Każde z wydrzeń jest komorą odpowiadającego owocika, i nosi téż nazwisko *komory* (*loculus*); ztąd przymiotnik: wielokomorowy (*multilocularis*) nadawany takiemu zawiązkowi; *dwu*, — *trzy*, — *cztero*, — *pięcio*-komorowy, podług tego jak liczba komór jest 2, 3, 4, 5, i t. d. Ilość *przegród* (*dissepimenta*), równa się ilości komór; każda zaś z nich składa się z dwóch płatów mniej więcej ściśle z sobą zjednoczonych. Ilość szyjek, jeśli takowe są odosobnione, jest taka sama, i może przeto od zewnątrz już, wskazywać ilość komór wewnątrz leżących.



§ 488. Nie trudno zatem oznaczyć ilość owoców składających zawiązek, bądź za pomocą szyłek, jeśli takowe były pojedyncze i odosobnione; bądź za pomocą przegród, jeśli te zachowały się w całości. Lecz czasem może zbywać na której z tych skazówek. Tak np. w większej części goździkowatych, przegrody znikają bardzo wczesnie, jednakże obecność wielu szyłek pokazuje nam, że zawiązek składa się rzeczywiście z wielu listeczków owocowych, np. z dwóch w goździku, z trzech w mokrzycy pospolitej, z pięciu w rogownicy (fig. 383, s). W wielu znów innych razach, szyłki przestają wskazywać liczbę komór zrastając się z sobą, albo też przeciwnie rozgałęziając się, przez co zdają się przedstawiać więcej komór niż ich jest w istocie: w takich razach należy przeciąć zawiązek, a liczba przegród lub komór pokaże nam liczbę owoców.

Ale jakim sposobem oznaczyć takową, jeśli niema żadnego z owych dwóch pomocniczych środków? Po większej części daje się to wykonać z pomocą stosunków położenia zalążków względem owoców. Wypada nam przeto rozebrać takowe w tém miejscu.

§ 489. Zalążki, po ustaleniu się ich związku z łagiewką, czyli mówiąc innemi słowy, po zapłodnieniu, zaczynają się wykształcać w nasiona. Potrzeba więc do tego, z jednej strony, aby tkanka przewoźna sprowadziła aż do nich pierwiastek upładniający, z drugiej aby otrzymać mogły pierwiastki pożywne, potrzebne do dalszego ich wzrostu. Pożywienie to muszą czerpać z soków, które przybywają do nich już przerobione z reszty rośliny, a szczególnie z części pod niemi położonych. Wiazki włókno-naczynne przerywające te części, rozdzielają się w owocach i posyłają małą gałązeczkę do każdego z zalążków, które tym sposobem wiążą się z układem ogólnym rośliny. Do wiązek rzeczonych, przychodzących z dołu, przyłącza się sznurek tkanki przewodzącej idący z góry. Z połączenia tych dwóch tkanek, wynika na ścianach komory wydlatność mniejsza lub większa, do której przytwierdzone są zalążki także zawarte, i która nazywa się *łożyskiem* (placenta). Niektórzy pisarze zatrzymując to imię na oznaczenie wydlatności odpowiadającej osadzie każdego zalążka w szczególności, mianują *łożyszcznią* (placentalium), ciało utworzone przez połączenie pojedynczych łożysk i noszące na sobie wiele zalążków. Ządł także pochodzi wyraz *ułożyszczenie* (placen-

tatio), którym oznaczamy rozkład zalążków, a tém samém i łożysk, w zawiązku prostym lub złożonym.

Widzieliśmy w owocu roświty (§ 172, fig. 358) liczne zalążki, a przeto i łożyska, pokrywające całą ścianę komory. Lecz zalążki rzadko bywają podobnie rozrzucone, najczęściej zaś skupiają się na ścianach w podłużne i proste rzędy, a w łązki żywiące, zebrane są zwykle w jeden sznurek w każdym owocu. Łatwo ztąd wnieść, że w razie nieoberności przegród, czyli co na jedno wychodzi komór, liczba tych rzędów i sznurków, jaka się nam ukazuje po otworzeniu zawiązka, wskaże patrzącemu prawdziwą liczbę owoców składających zawiązek na pozór pojedynczy.

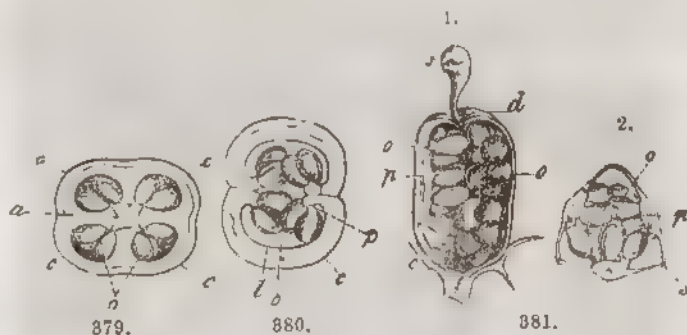
§ 490. Najczęściej cała linja łożysk towarzyszy brzegom liścia owocowego, a przeto kiedy tenże liść tak jest zagięty, że brzegi jego stykają się i zrastają z sobą, zamykając owoc lub komorę i tworząc tym sposobem kąt obrócony ku osi kwiatu, łożyska przypadną właśnie na tym kącie: dlatego też nazywamy je *kątnemi* (placenta axilis). Jeśli zawiązek jest wielo-komorowy, kąt ów przypadnie w każdej komorze na wewnątrz łuki zetknięcia dwóch sąsiednich przegród (fig. 376, 379), które ze swej strony, mogą zawrócić się znowu od osi i wejść bliżej lub dalej we wnętrze komory (fig. 377).



§ 491. Wystawmy sobie teraz, że brzegi liści owocowych zagiętych, nie zachodzą aż po samą oś, a przeto tworzą wewnątrz zawiązka niezupełne tylko przegrody (fig. 378, 380), albo też że nie zaginają się wcale i są zrośnięte z sobą, nie już powierzchniami bocznemi, ale samemi tylko brzegami (fig. 381, 2), ztąd wypływać musi nieobecność przegród: sznurki

376 377, 378. Przecięcia poprzeczne zawiązków złożonych z dwóch listeczków owocowych, których brzeg, zagięte schodzą się z sobą przy osi *a* w 376; zawierają się wewnątrz komory po zetknięciu się z sobą przy osi w 377; nie dochodzą zaś do osi w 378.

łożyskowe, towarzyszące brzegom liści owocowych, zostaną tym sposobem oddalone mniej więcej od osi, i w pierwszym razie ukażą się wzdłuż przegrod niezupełnych (fig. 380), w drugim na samych ścianach komory (fig. 381, 2); wtedy mówimy że łożyska są *ścienne* (pl. parietales).



W takich razach każda linja łożysk odpowiada brzegom dwóch oddzielnych owoców, w poprzedzającym zaś przypadku, odpowiadała dwom brzegom jednego owocu. Łożyska zaś kątnie muszą być naprzemianległe względem łożysk ściennych; prawda ta teoretyczna, potwierdza się postrzeżeniami. W zawiązkach o łożysku kątnym (np. w wielu młodkowatych), przegrody oddalają się czasami nieco od osi kwiatu, a każdy rząd zalążków, który w zawiązkach prawidłowo wykształconych, zajmuje kąt wewnętrzny komory, i leży naprze-

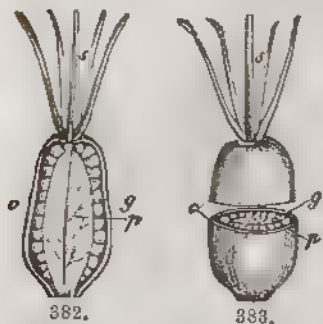
379. Przecięcie poziome zawiązka jednej z ulanek (*F. coccinea*) c c c c ściana zawiązka, czyli 4 połączone z sobą listeczki owocowe, które takowy składają. — a Oś czworokątna zrosnięta z przegrodami i łącząca je z sobą. — o Zalążki przytwierdzone do brzegu wewnętrznego przegród.

380. Przecięcie poziome zawiązka tysiącznika (*Erythraea centaurium*). — c Ściana zawiązka czyli listeczek owocowy. — p Brzeg jego, który tworzy łożysko i nosi zalążki o. — l Wnętrze czyli komora.

381. 1. Słupek bratku (*Viola tricolor*) przecięty p. onowo dla pokazania przytwierdzenia zalążków o do ścian. Widać dwa rzędy tych zalążków, jeden z przodu drug. z boku; ostatniemu odpowiada linja zgrubiałej ściany czyli łożysko p. — o Kiech — ci Zawinzek. — s Znamie kuńczęce krótką szyjkę. — 2. Przecięcie poziome tegoż. — p Łożysko. — o Zalążki — s Szew.

mian względem przegrody, rozdziela się na dwa rzędy podłużne, z których każdy przyrasta do podobnego rzędu komory sąsiedniej, tworząc z nim sznurek łożyskowy na brzegu przegrody niezupełnej w tym razie. Jasną jest rzeczą, że w każdym podobnym przypadku sznurki łożyskowe powstają istotnie z dwóch części.

§ 492. Wystawmy sobie znova, że obok łożysk kątnych jak w pierwszym przypadku, część przegród leżąca między temiż, a ścianami zawiązka, rychlej przestaje się rozwijać od innych części, i niebawem rozrywa się i znika; w takim razie łożyska wraz z zalążkami, utworzą ciało nie zostające w widocznym związku ze ścianami (fig. 382, 383); komory, nie będąc podzielane przegrodami, utworzą jedno wydrążenie, w pośrodku którego wznosić się będzie łożysko *p*, pokryte zalążkami *o*; jest to łożysko środkowe (placenta centralis).



Trzy więc są główne rodzaje łożysk: kątnie, środkowe i ściennie, z których drugie różni się od pierwszego zniknięciem przegród, trzecie zaś niezupełnym ich wykształceniem.

§ 493. Ostatnie wszakże dwa rodzaje, nie zawsze powstają w sposób dotąd podany, a podług którego łożyska towarzyszyłyby zawsze dwóm brzegom liścia owocowego. W niektórych przypadkach, wprawdzie bardzo rzadkich, zdają się one odpowiadać raczej nerwowi głównemu, niż brzegom liścia; a już w roślinie (fig. 358) widzieliśmy je rozrzucone na całej powierzchni komory. Otóż więc mamy dwie odmiany łożyska ściennego, które nie dają się podciągnąć pod prawa powyżej wyrzeczone.

382. Słupek z *Cerastium hirsutum*, przecięty pionowo. — *o* Zawiązek, *p* łożyszczyna. — *g* Zalążki. *s* Szyjki.

383. Ten sam przecięty poziomo. Oddzielone tym sposobem połówki, oddalone zostały od siebie dla pokazania wnętrza komory wraz z łożyszczyną środkową *p*, obsadzoną zewsząd zalążkami *g*.

Łatwo pojąć że i łożysko środkowe może inaczej jeszcze powstawać, jak w sposób dopiero opisany. Wystawmy sobie bowiem, że się rozwija zupełnie niezależnie od liścia owocowego, z którym je zawsze dotąd widzieliśmy złączonem; że dalej wiele takowych liści, siedzących okółkiem wokoło łożyska przedłużającego i kończącego os kwiatu, zachyla się około niego, zrastając się brzegami z sobą i okrywa je, nie stykając się z niem jednakże. W tym razie będziemy mieli łożysko środkowe właściwsze jeszcze od powyżej opisanego, gdyż 1<sup>o</sup> jest środkowem od samego początku, tamto zaś zostało takiem, dopiero w skutek nierównego rozwinięcia się części, i idącego za tem zniknięcia przegrod, których nawet czasami znajdujemy jeszcze ślady w dolnej części zawiązka (np. w wielu goździkowatych); 2<sup>o</sup> może istnieć nawet w owocu prostym, gdy tymczasem tamto, aby się mogło utworzyć, wymaga zrośnięcia się wielu owoców.

§ 494. Schleiden utrzymuje, że łożysko jest zawsze kończyną osi kwiatowej. zalążki zaś pączkami téjże przekształconemi. Według niego os ta różni się, podobnie jak w kwiatostanie, co do postaci i sposobu rozdzielania; raz bywa pojedynczą, drugi raz rozmaicie rozgałęzioną; liście owocowe leżące około niej, raz oddalają się i nie stykają z nią wcale (*t. środkowe*), drugi raz są z rozbiegającemi się jej odnogami (*t. ściennymi*); to znowu zaglinają się, obejmując część osi pojedynczej, lub jedną z jej odnog, wraz z zalążkami na niej siedzącemi, a które wtedy zdają się wyrastać z kąta wewnętrzneg o (*t. kątnie*). Teoria ta może być prawdziwa w wielu razach i tłumaczy wiele przypadków trudnych zkadinać do objaśnienia, w sposób bardzo zadowalający. Jednakże są przypadki, w których śledząc rozwijanie się owoców i zalążków od pierwszego ich ukazania się, tak wyraźnie widzieć można że ostatecznie powstają na brzegach pierwszych, iż trudno jest oprzeć się wnioskowi wypływającemu z tych w prostych postrzeżeń.

§ 495. Cóżkolwiek bądź łożysko uważane w zawiązku zupełnie wykształconym, dostarcza wybornych płci przy oznaczaniu roślin; a jeśli jest zmiennem w niektórych rodzinach, to w większej ich liczbie ukazuje się stale jednakowem: tak np. jest kątnem w ślazowatych, ostromłęczowatych, dzwonkowatych; ściennem w ilojówkowatych, makowatych, kaparowatych, porzeczkowatych, zarazowatych i t. d., i t. d.; środkowem

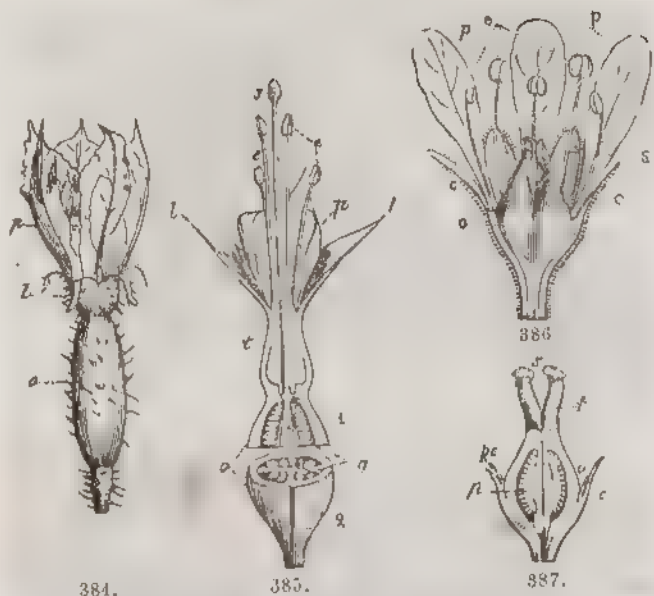


w goździkowatych, kurzonogowatych i t. d., i t. d. W pierwiosnkowatych, sandałowcowatych, przemierzłowatych, i t. d., i t. d., jest właściwiej jeszcze środkowem.

§ 496. Powiedzieliśmy, że połączenie wielu owoców w jeden zawiązek, zachodzi pomiędzy owocami osadzonemi w okółki na jednej płaszczyźnie. w skutek czego oś zawiązka i przegrody jego są równoległe. Łatwo sobie jednakże wystawić można połączenie wielu owoców osadzonych na różnych wysokościach, lecz zbliżonych do siebie; w takich razach owoki nie zrastają się już powierzchniami zewnętrznemi, lecz powierzchnia gorna każdego z nich złączy się z powierzchnią dolną owoka tuż nad nim leżącego: przegrody zaś będą poziome lub ukośne. Przypadek ten nadzwyczaj rzadki zdaje się istnieć w granacie, którego zawiązek podzielony jest dość niekształtnie na wiele ponad sobą stojących warstw komór. Najczęściiej owoki ułożone na osi wydłużonej w wężownię, zrastają się z sobą nasadami tylko, w większej zaś części swęj powierzchni, są wolne, tak, że niema żadnej wątpliwości, iż ich jest wiele. jak to np. widzieć można w wielu naszowcowatych (*Anonaceae*).

§ 497. Widzieliśmy już (§ 369), że owoki mogą się zraszać nie tylko z sobą, ale także z innemi okółkami kwiatu, zazwyczaj zaś z kielichem, tak, iż okółki pośrednie objęte są w ten zrośnięciu, a przeto wszystkie części kwiatu zlewają się u spodu w jedno ciało. Nazwiska: *kielich* lub *zawiązek przyrostły*, wyrażają zarówno tę okoliczność; dawniej wyrażano ją przez: *kielich nad-zawiązkowy* lub *zawiązek pod-kwiatowy* (calyx superius: ovarium inferum); gdyż w takich razach kraj kielicha (fig. 381. 1), który stanowi część jego wolną, zdaje się wyrastać z ponad zawiązka (*o*), z którym część jego niższa czyli rurka jest zrośnięta. Tkanka zawiązka i kielicha jest wtedy jednociągła, chociaż często wyraźne dosyć różnice odznaczają jedno od drugiego: w opisach leżymy je obie do zawiązka pomimo tego, że naskórek i warstwa tuż pod nim leżąca, należą rzeczwiście do kielicha. Niekiedy zrośnięcie istnieje tylko w dolnej części kielicha i zawiązka, u góry zaś jeden od drugiego się oddziela, co wyrażamy przez *kielich*, lub zawiązek *wpół-przyrostły* (fig. 386, 387). Przeciwnie, kiedy jeden od drugiego wcale jest niezależny, zowieśmy je *wolnemi*; dawniej mówiono *kielich pod-zawiązkowy*, *zawiązek*

381.  
da, ac  
Lcha  
382.  
mém  
niekt  
m w  
jeszcz  
zawiaz  
ha  
chłojk  
guac  
kz  
czoné  
383.  
dla p  
— F  
287  
pono  
w  
s Z  
Nasa



384. Kwiat melonu (*Cucumis melo*). — a Nabrzmiałość dna odwin-  
da aca zawiązków, zrośnięta z kielichem. — l Kraj czyli część gorna kie-  
licha przewyższająca zawiązek — p korona.

385. Kwiat z *F. hirsutissima*, podzielony na dwie części ciociem pozio-  
mém po prawej stronie przez kielich zawiązków. — Część wyższa dla zwi-  
szenia metek otulających cztery komórki wraz z złączkami i z ciociem  
mi w kątach ich wewnętrznych. fig. 380 i przedstawia przewyższającą  
jeszcze powiększoną. Część wyższą i przeciętą jest pionowo dla pokaza-  
nia zalążków g ułożonych rzędami, w każdej komorze kielicha, zrosła o tgo n do-  
ła z złączkami, przedłużającego się rękami w rękę i rozciągnięta w er-  
chołka na wiele podziałek i, płatków p osadzonych na tej rękę w m e s a  
g lizo l kowa s e dziel, pręcików o osadzonych po i bniez naprzecian w e-  
ks i d i i on ejach; czyk wznoszące się z wierzchołka zawiązka i zako-  
ńczony znamieniem jajowatym z.

386. Kwiat jeżego z tem kielichem (*Saxifraga gerani*), przecięty pionowo  
dla pokazania zawiązka o zrosniętego aż do połowy z kielichem a. p Płatki.  
— p Pręcik — s Szyszka i znamienia

387. Słupki młode, rośliny tej samej rodziny (*Hoteia japonica*), przecięty  
pionowo dla pokazania wnętrza dla obu komór. — a Dwa zawiązki zrosnięte  
w jeden, społone z łojow. swi, wysoki z kielichem c — i Szyszka, —  
s Znamiona — p Łojowina kątowa i wystająca zewsząd okryte zalążkami. — pe  
Nasada płatków

*nad-kwiatowy* (calyx inferus, ovarium superum). W ogóle stosunek kielicha do zawiązka, stanowi bardzo ważne piętno, tem bardziej że pociąga za sobą przytwierdzenie pręcików kołozawiazkowe lub nazawiazkowe; dlatego badając jakąkolwiek roślinę, potrzeba najprzód uważać na niego. Zawiązek przyrosły daje się częstokroć łatwo rozpoznać po nabrzmieniu jakie się znajduje popod działkami kielicha (fig. 384 i 385, o). Przecięcie podłużne tej nabrzmiałości przekonywa, czy w istocie mamy przed sobą ciało wydrążone jedną lub wieloma komorami zamkniętymi, jak np. w kwiecie jabłoni. Przecinając podobnie kwiat róży, gdzie nabrzmiałość owa tak jest uderzającą, znajdujemy przeciwnie, wydrążenie otwarte u góry i wypełnione osobnymi owocami (fig. 369). Mówimy zatem, że w jabłoni zawiązek jest przyrosły, w róży zaś znajduje się wiele zawiązków wolnych.

§ 498. Postać zawiązka bądź wolnego, bądź zrosłego z kielichem, jest bardzo rozmaita. najczęściej jednak bywa kulista lub jajowata. Jeśli jest wiele komór, obecność ich objawia się na zewnątrz przez brodzki mniej więcej głębokie, ciągnące się od nasady zawiązka, aż do początku szyjki, wskazujące linje na których owocki są z sobą zrosnięte, a przeto naprzemiennie względem komór. Niekiedy środek powierzchni grzbietowej każdego z owoców, lub każdej z komór, nosi na sobie także brodkę, płytszą od poprzedniej, albo też przeciwnie, krawędź wystającą. Innym razem cała powierzchnia zawiązka jest zupełnie równa i nie zapowiada podziałów wewnętrznych. Kiedy strony grzbietowe owoców bardzo kołbeliste, pooddzielane są bródkami bardzo głębokimi, mówimy że zawiązek jest łatowym (*ovarium uni-bi-tri-quadr-quinque-lobum*, etc.).

Powierzchnia jego może być gładka lub w różny sposób włosami pokryta. Wyrazy, któremi oznaczamy różne stopnie i sposoby takiego pokrycia, zostały już powyżej określone (§ 205). Częstokroć widzimy że w jednej roślinie dość znaczne zachodzi podobieństwo pod względem przyrodzenia i rozkładu włosów, pomiędzy temi, które pokrywają zawiązek, a temi, które się znajdują na liściach i młodych pędach.

§ 499. Nazwisko łacinie szyjki (*stylus*), pochodzi z greckiego *στυλος*, słup, albo sztylet, ponieważ w istocie posiada często postać, przypominającą te przedmioty; jestto zwykle

walec dłuższy lub krótszy, częstokroć stopniowo zeleńczony, bądź. co najpospoliej, od dołu ku górze, bądź przeciwnie od góry ku dołowi. Szyjka należąca do owoka prostego, bywa często niepodzielona, lecz często także dzieli się widelkowato (fig. 251, 2, s), niekiedy zaś każda odnoga widelka dzieli się także z kolei (fig. 388, s).

Kiedy zawiązek jest wielo-komorowy, szyjki odpowiadające komorom, mogą się zrastać w całej swej długości w jedną, którą w takim razie nazywamy *pojedynczą* (st. simplex; (fig. 385), równie jak szyjkę niepodzielną pojedynczego owoka. Innym razem

łączą się tylko częściowo, zwykle u dołu, a wtedy mówimy że szyjka jest wielodzielną lub wielowrębną (fig. 389), podług mniejszej lub większej wysokości, do jakiej szyjki są zrosnięte. Ilość ich oznaczamy wyrazem lub liczbą położoną przed zakończeniem *dzielną*, lub *wrębną* (dwuwrębną, trójdzielną, czterowrębną i sześciodzielną, i t. d.); sato wyrażenia używane w najdawniejszych nawet opisanach, w nowszych znajdujemy okoliczność tę wyrażaną przez: 2, 3, 4, i t. d., szyjki zrosnięte do połowy, przeszło do połowy, lub blisko do połowy (*styli usque ad medium, supra medium, infra medium coaliti*).

Nakoniec chociaż owoki w całości są z sobą zrosnięte, szyjki jednak mogą być zupełnie wolne (fig. 383, 387, 388), a wtedy opisujemy 2—3—4—5 wiele szyjek wolnych, albo też zawiązek o wielu szyjkach (*ovarium 2—3 multi-stylum*). Szyjki zawiązka złożonego, czyto oddzielne, czyli też zrosnięte u spodu, mogą być pojedynczemi (fig. 383),



388.



389.

388. Kwiat żeński jednej z ostroślęczowatych (*Emblea officinalis*). — c Kielich, — p Płatki, — t Rurka błoniasta otaczająca zawiązek. — o Zawiązek a nad nim trzy szyjki s, z których każda dwa razy widelkowato rozszczepiona.

389. Słupek jednego ze ślazów (*Malva alcea*). — o Dzwień zawiązków zrosniętych w jeden, na którym spostrzegać się daje tyleż brzódek. — t Słup utworzony przez 9 szyjek zrosniętych z sobą aż po sam wierzchołek, gdzie się oddzielają od siebie rozbiegając się i odgnańc, każda z nich kończy się znamieniem.

lub podzielonemi (fig. 388). Powiedzieliśmy już że ilość ich, zapowiada zwykle od zewnątrz ilość owoczków lub komór, a przeto są naprzemianległe względem przegród.

Szyjki różnią się od siebie co do postaci, która częstokroć wcale jest odmienna od tej, jakąśmy za najpospolitszą podali: w kosańcu przybierają pozór płatk. Różnią się one także długością i kierunkiem (który zwykle porównujemy z kierunkiem innych części kwiatu, a osobliwie pręcików), gładkością lub włosistością powierzchni. Czasami okryte są włosami wcale różnemi od tych jakie się znajdują na innych powierzchniach; nazwano takowe *csepniemi* (p. collectores), ponieważ zdają się być przeznaczonemi do zatrzymywania pyłku. W wielkiej rodzinie złożonych, włosy te dość tegie, pokrywają powierzchnię szyjki do pewnej wysokości i w większej lub mniejszej rozległości (fig. 390 *pc*); a ponieważ szyjka rozwijając się później od pręcików wznosi się wpośród pylników, które ją bezpośrednio otaczają, włosy te przeto podnosząc się, działają na



390

391.

woreczki nakształt szczotek, i zabierają tym sposobem na siebie ziarna pyłku. W strolezkowatych (*Lobeliaceae*), nasłatkowatych (*Goodeniaceae*) siedzą one bezpośrednio pod znamieniem tworząc rodzaj okręgu lub kołulczyka, które się zowie *zasłonką* (indusium fig. 391 *z*).

**Znamie.** § 500. Widzieliśmy że w owocu pojedynczym znamie może być bezszyjkowem, to jest siedzieć bezpośrednio na zawiązku (§ 474), albo też siedzieć na szyjce (§ 478), bądź na bokach takowej (fig. 365) bądź nakoniec po jednej tylko stronie (fig. 364), w którym to razie może być obroconem, lub odwróconem względem kwiatu. Widzieliśmy dalej że komorki z których się składa, albo tworzą powierzchnią równą, albo też wydłużają się w mniejsze lub większe wydatności,

390 Wierzchołek szyjki *t* jednego z gwiazdoszów (*Aster*), podzielony na dwie gałęzie kończące się stożkami pokrytymi włosami csepniemi *pc* — Znamie *s* leży u dołu na wewnętrznej powierzchni gałęzi, w kształcie małej wstążeczki.

391. Wierzchołek szyjki z *Leschenaultia formosa*. *t* Część szyjki. — *s* Znamie. *i* Zasłonka.



w proste wzdymki, lub w prawdziwe włosy. Włosy te bywają czasami skupione w rodzaj pędzelka lub kropidełka, albo też rozrzucone w ten sposób że przypominają piérze (*znamię piorkowate*), jak w wielu trawach (fig. 392, *s*).

Kiedy szyjka jest podzielona, znamię musi dzielić się także skoro ma kończyć każdą z tych odnóg; zdaje się nawet, że samo tylko znamię stanowi te odnogi. W rzeczy samej skłonne ono jest do dzielenia się widełkowato na łaty, jak to można widzieć w trawach, złożonych, gdzie znamię jest podwójne przy jednej tylko komorze.

Najczęściej jednak podziłały znamienia, podobnie jak podziłały szyjki zapowiadają, że mamy do czynienia ze słupkiem złożonym z wielu owoczków zrosniętych tak jak ich szyjki w jedno. W takich razach może się zdarzyć że same tylko znamiona nie biorą



udziela w zrosnięciu, i tworzą na końcu szyjki pojedynczej, ciążko złożone z tych łatek; lte jest komór w zawiązku. Tak

392. Słupek jednej z traw (*Cynodon dactylon*) — o Zawiązek. — *s* Znamiona.

393 — 396. Znamiona *s* różnych kwiatów, wraz z wierzchołkiem szyjki *t*, na której są oparte.

393. Znamię *s* jednego z dzwonków (*Campanula rotundifolia*)

394. Znamię *s* jełczy z mącznicy (*Arbutus andrachne*).

395. Znamię *s* dziwaczki (*Mirabilis jalapa*).

396. Znamię *s* jednej z surmi (*Bignonia purpurea*). Dwie jego blaszki stulone są w przyrodzie jak na fig. 1. Na figurze 2 oddalone są szlacznie od siebie.

trójłatowe lub pięciowrębne znamię dzwonek (fig. 393) odpowiada trzem lub pięciu komorom; znamię dwułatowe trędownikowatych, cierńcowatych, surmiowatych, odpowiada dwóm komorom, i t. d., i t. d. Łaty te posiadają różne postaci; zachowują swą nazwę jeśli są grube i tępe, przybierają zaś imię podziałek (z. *dwurzębne*) jak w wargowych, złożonych; fig. 293 s: *trzyzębne* jak w wielosile (*Polemonium*); wielowrębne i t. d.), kiedy są dłuższe i ostre, blaszeczek (z. *dwublaszeczkowe*, jak w mniszku [*Mimulus*], w surmiach [*Bigonia lactiflora*, *pandorea*, etc.]; fig. 396) jeśli są spłaszczone w deseczkę. Innym razem znamiona zrastają się także w jedno ciało, albo zupełnie równe na swej powierzchni; albo też jak często bywa, poorane tyłu płytkami i promienisto ułożonymi brózdkami, z ilu cząstkowych znamion się składa. Zowiemy je znamieniem *głowiastem* (s. *capitatum*), kiedy jest tępe i szersze od szyjki na której siedzi; może być kulistym (np. w dziwaczku [*Mirabilis*], fig. 395, 366 s), półkulistym, jajowatym (fig. 385 s), wielościennym, maczugowatym i t. d., często jest płaskie na wierzchu (jak w kwaśnicy), albo nawet rozszerzone w krążek siedzący środkiem na wierzchu szyjki (s. *pellatum*, jak w saraceni, mącznicy [*Arbutus andrachne*], i t. d., fig. 394. s). Znamie tarczowate i bezszyjkowe maków (fig. 397. s) składa się z dwóch części: jedna utworzona przez promienie tkanki wzdymkowatej stanowi właściwą część znamienia; druga przedstawia rodzaj tarczy, której brzeg jest karbowany, a powierzchnia górna gładka, nosi owe promienie. Tarcza ta więc zdaje się być połączeniem szyjek rozplaszczonych, noszących znamiona wzdłuż całej jednej swej strony.



397.

Znamiona kończące szyjki prawdziwie pojedyncze, to jest odpowiadające jednemu owocowi, lub jednej tylko komorze, muszą przypadać, jeśli same są również niepodzielone, naprzeciw komór z przegrodami; jeśli zaś są dwułatowe, wtedy łaty przypadają naprzeciw tychże.

397. Słupek maku (*Papaver somniferum*). o Zawiązek. — s Tarcza nosząca znamiona promieniste.

## O W O C.

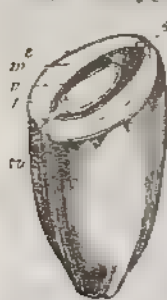
§ 501. Po odbytem zapłodnieniu, narzędzia które w niem udział brały, obumierają i znikają prędzej lub później. Narzędzia te są dwójakiego rodzaju: 1° istotne: z jednej strony pylnik, z drugiej znamie i tkanka przewodząca; 2° przydatkowe: nitki które nosiły na sobie pylniki, szyjki, które nosiły znamiona, i wskros których przechodziła tkanka przewodząca; nakoniec okrywy ochraniające cały ten przyrząd t. j. płatki, których oczywiste podobieństwo z pręcikami wykazaliśmy już nieraz, i kielich różniący się od tych ostatnich daleko bardziej, ponieważ składa się z liści daleko mniej odmienionych. Im bliższy udział biorą narzędzia w zapłodnieniu, tem krótsze jest ich trwanie; i tak znamie, tkanka przewodząca, pylniki, węgłki i zulkają wkrótce zaraz po zapłodnieniu; szyjki, nitki, płatki, mogą trwać nieco dłużej, zwykle jednakże obumierają rychło, opadają lub pozostają przytwierdzone jak wprzody: sam nawet kielich, lubo nieco później, i z wyjątkiem niewielu przypadków, w których nie przestaje rościć, a niekiedy nawet i wzrastać (§ 418), zatrzymuje się w swém rozwijaniu, i obumiera, bądź to, że odpada, bądź że trzyma się w swym miejscu, na podobieństwo liści wędniejących. Nazwano *szapinkami* (induviae) szczątki te kielicha, korony, nitki, które mogą istnieć dłuższy lub krótszy czas przy owocu i które wtedy dostarczają pewnych pędów bądź ze względu samej trwałości, bądź dlatego że w nich rozpoznać jeszcze można części kwiatowe i ich stosunki, których nie mogliśmy widzieć w stanie doskonałym i wczesniejszym. Szyjka trwa także niekiedy, a to zwykle w postaci kolca umieszczonego na wierzchołku owocu, który się wtedy zowie *kończastym* (apiculatus).

§ 502. W tym razie całe życie skupia się w zalążku, do którego zapłodnienia się ściągają, tudzież w zawiązku który ochrania zalążki w niem zawarte. Odląd oba te narzędzia nie przestają rosnąć przybierając nową powierzchowność, nowe pęczki, a zarazem i nowe imiona: zalążek staje się *nasieniem*, zawiązek nasieniem (pericarpium: od *peris*, około; *carpos*, owoc; zatem część tworząca powłokę owocu), a ogół ich stanowi *owoc*. W ogóle ich życie i rozwijanie się są ściśle

z sobą połączone, kiedy nasiona płoniją, nasiennik nie rozwija się także, kiedy zaś nasiennik płonie, nasiona więdniją. Można jednakże znaleźć kilka przykładów wyjątkowych, w których albo nasiona dojrzewają bez nasiennika, albo przeciwnie, płożność nasion zamiast wstrzymywać rozwijanie się nasiennika, zdaje się mu owszem sprzyjać. Jak w bananach, chlebowcu, i t. d. Odmiany tych roślin, dające owoce jadalne, tak mięsiste i soczyste nie wydają nasion płodnych; a kiedy te się rozwijają, mięswo owocu traci na objętości i smaku. Coś podobnego także spostrzegamy na owocach naszych sadów; drzewka zaś posiadają zwykle nasiona daleko bardziej od nasienników wykształcone.

§ 503. Zajmijmy się wszelako przypadkiem zwyczajnym i prawidłowym, to jest w którym nasiennik i nasienie zarówno się rozwijają, i uważmy nasamprzód zmiany zachodzące w związku, potem zmiany jakim ulega załówek i jego budowa.

Przypomnijmy najprzód budowę owocu; takowy składa się z liscia zagiętego lub skróconego na sobie samym, którego brzegi zrastają się z sobą tak, że liść posiada powierzchnią



398.

wewnętrzną odpowiadającą wydrążeniu i zewnętrznią, przyodzianą równie jak tamta właściwym naskórkiem, pomiędzy zaś obłema warstwami naskórka znajduje się miękkisz przerznięty od dołu ku górze wiązkami włóknonaczynnymi. Można więc rozróżnić tu trzy pokłady: naskórek zewnętrzny (fig. 398 e) czyli *obowocnia* (epicarpium, od *επι*, na); miękkisz pośredni (fig. 398 n) czyli *śródownia* (mesocarpium od *μεσο*, środkowy); naskórek wewnętrzny (fig. 398 m) czyli *wowocnia* (endocarpium; od *ενδο*, wewnątrz). Użyteczność tych nazwisk wywodzi się od różnego częstokroć rozwijania się rzeczonych części w owocu.

§ 504. Nasiennik wykształcając się, może zatrzymać podobieństwo z liściem jak np. w znanym owocu truszczeliny (*Cotu-*

398. Nizsza część owocu czyli strąka bobu (*Faba sativa*), przeciętego poprzecznie dla pokazania składu nasiennika. — e Nasionnik, czyli naskórek zewnętrzny — m Śródownia. — n Wowocnia. — sz Szew brzuszy. — g Nasienie położone na wysokości przecięcia i także poprzecznie przecięte

*ten*) w takim razie nazywamy go liściowatym lub zielnym. Podobienstwo to zawiera jednakże mniej więcej zupełne, gdy jeden, lub więcej z owych trzech pokładów, przybiera inną barwę lub inną zbitosć. Pokład zewnętrzny (*obowocnia*), stanowiący to, co się pospolite nazywa skórką owocu, zachowuje zwykle postać naskórka, chociaż częstokroć grubieje w skutek przybycia pewnej liczby warstw komorkowych. Środkowocnia, rozwija się zazwyczaj wcale odmiennie od miększych liścia i ziemię się w miświu mniej więcej soczyste, mniej więcej grube, co skłoniło Richarda do nadania pokładowi temu nazwiska, *sarcocarpium* (mięso-owocnia; od *sarx* - *sarxos*, mięso, miększy), nazwiska, które według swego źródłosłowu nie jest stosowne dla owoców liściowatych; dlatego też stosowniej jest albo je wcale zarzucić, albo nazywać tylko przy owocach mięsistych. Wowocnia powstaje niekiedy w stanie cienkiej błony, wysiękającej ściany komory; lecz częściej, komórki jej oskorpiają się istotą drzewną, a wtedy częstokroć i komórki przyległej części środkowocni ulegają podobnej zmianie, tak, że zład powstaje naokoło wydrążenia nasiennika okrywa, mniej więcej gruba i twarda; tęto okrywę nazywają pospolicie w wielu owocach *pestką* (*putamen*).

§ 505. Oglądamy opis powyższy kilku znanymi przykładami. W wiśni, moreli, brzoskwini, skórka jest obowocnią, część jadalna środkowocnią lub mięso-owocnią, pestka wowocnią. Otwierając pestkę, znajdujemy w niej jądro, które jest nasieniem. W owocu migdału znajdujemy na zewnątrz od jądra wowocnią w postaci skorupy cienkiej i kruchej, którą okrywa środkowocnia o mięświu korowatym, zielonem i cienkiem. W owocu orzecha jądro jest nasieniem, obłożonem wowocnią; okrywa zielonkowata i włóknista, której się posługujemy rozłupując orzech, a która znana jest pod imieniem łupiny, jest środkowocnią wraz z naskórkiem. Z dwóch przeto ostatnich owoców, częścią jadalną jest nasienie, nasiennik zaś zostaje odrzuconym; w pierwszych zaś jadalną jest część nasiennika, odrzućamy zaś wowocnią i nasienie. Wszystkie te owoce powstają z pojedynczego owoca. Przeciwnie gruszką, jabłko powstają z zawiązka złożonego i przyrośniętego; skórka ich więc czyli obowocnia, stanowiła naskórek kielicha zrosłego z zawiązkiem; ich miświu jest środkowocnią, a środek zajmuje pięć małych wydrążeń, zawierających ziarnka czyli nasiona



i wysłanych warstwą łuskowatą, która jest wowocnią. Ta ostatnia rozwija się w niesplikę (*Mespilus*) daleko bardziej, bo w pestkę. Dlatego znajdujemy tam pięć pestek odpowiadających tyłu komórkom. W innych owocach granice pokładów nie są tak wyraźne: w melonie np. część zewnętrzną, zieloną i przykry w smaku, tudzież wewnętrzną posiadającą inną barwę i smak słodkawy, jest środowocnią, z obowocni zaś i wowocni ślady zaledwie postrzegac się dają. Skórka pomarańczy jest połączeniem jej obowocni i wowocni, cienka błona powłócząca ćwiarteczki i same ćwiarteczki, stanowią komory wypełnione tkanką dodatkową, która jest właśnie częścią jadalną, właściwy zaś nasiennik bywa odrzucony. Różne przykłady jakie przytoczymy poniżej, posłużą zaraz z dopiero co wymienionemi, do okazania jak rozmaite są części, które owocom nadają smak, własności i dla których one różne znajdując zastosowanie.

§ 506. Zrośnięcie się dwóch brzegów liścia owocowego, bywa często wskazane linią zewnętrzną lub brózdką, jeśli brzegi te zachyliłyby się nieco ku wydrążeniu komory. Brózdkę tę można widzieć w wielu owocach powstałych z owocika pojedynczego, np. na owocu truszczykny, na moreli, śliwie i t. d., i to nie tylko na powierzchni ich zewnętrznej, ale nawet na pestce, której cały odpowiadający brzeg jest wyźłobiony równie mniej więcej głębokim. Nazwisko *szwu* (sutura) którym oznaczamy te ślady, dowodzi, że oddawna poznano prawdziwy ich początek, jakoż nazwisko to wyraża, że dwie oddzielne powierzchnie zostały połączone, jakby zszyte z sobą. Lecz liść zagięty w owoc, może oprócz tej linii odpowiadającej połączeniu jego brzegów, a przeto jak one obróconej zawsze ku osi kwiatu, posiadać inną jeszcze odpowiadającą nerwowi głównemu i odwróconą przeciwnie ku zewnątrz. Drugiej tej linii nadano to samo imię szwu, a ponieważ w owocu i nasieniu, nazywamy grzbietem lub powierzchnią grzbietową, stronę zwróconą na zewnątrz, brzuszkiem zaś lub stroną brzuszową, stronę obróconą ku wewnątrz, przeto też odrozucono szew grzbietowy od brzuszego.

§ 507. Jasną jest rzeczą, że na powierzchni owoców wielokomorkowych o łożyskach kątnych, same tylko szwy grzbietowe mogą się ukazywać, brzuszne bowiem są ukryte i zmienione w środku samego owocu. Lecz gdzie łożyska są ściennie

(§ 491)  
lub e  
prze  
§ 5  
jest z  
możn  
nie/ką  
przez  
bądź  
go las  
musi b  
lub t  
pinan  
trzy  
§ 5  
ulegają  
włac n  
jąją s  
części  
znać j  
wraz z  
przeds  
jest w  
Z o  
pek,  
znajdu  
wosci  
np. za  
po dw  
łazki  
cają s  
(§ 4  
komor  
zew e  
owocn  
o trze  
przytw  
świada  
Prze  
jeżnak

(§ 491), lub środkowe (§ 492—93), brzegi owoców oddalone są na obwód owocu wraz ze szwami brzusznej, które przeto dają się widzieć od zewnątrz.

§ 508. Trwając bacznie szew, spostrzeżemy iż utworzony jest z połączenia dwóch wiązek obok leżących, które łatwo można odłączyć, wkładając pomiędzy nie i przesuwając cienką blaszkę. W wielu owocach odłączenie to następuje samo przez się o pewnym czasie, a to bądź na szwie brzusznej, bądź na grzbietowym, bądź na obu równocześnie. Skutkiem tego nasienne podzielony zostaje na wiele części, których ilość musi być w przypadkach prawidłowych, równą ilości komór, lub też podwójną względem takiej. Części te zowią się *lupinami* (valvae), a według liczby ich owoc jest *jedno-dziurzy-wielolupinowym* (uni-bi-tri-multivalvis, etc.).

§ 509. Widzieliśmy powyżej wiele z tych zmiat, którym ulegają części zawiązka, przechodzące w nasienne, lecz mówiąc o nich, przypuszczaliśmy, że wszystkie te części rozwijają się kształtne, co jednak nie zawsze ma miejsce. Różne części zawiązka mogą tak się odmieniać, że trudno jest rozpoznać je w dojrzałym owocu. Komory nasiona w nich zawarte wraz ze szwami łożyskami, przegrody oddzielające je od siebie, przedstawiają częstokroć zmiat, których poznanie nie małej jest wagi.

Z owoców bądź wolnych, bądź zrosłych, składających się z słupek, wiele częstokroć płonieje, tak, że w owocu miłej ich znajdujemy. Płonienie odbywa się czasami z wielką jednakowością i prawie zawsze zalążki płonieją razem także; tak np. zawiązek jesionu składa się z dwóch komór zawierających po dwa zalążki o łożysku kątowym; zwykle jednakże dwa zalążki jednej, i jeden z zalążków drugiej komory, nie wykształcają się weale; jedyny, który się rozwija, odpycha przegrodę (fig. 444) i przytłacza ją do jednej ze ścian, przez co druga komora zanika, tak, że w końcu znajdujemy jedno tylko wydłużenie, zamykające jedno ziarno przytwierdzone nie już do osi owocu, ale do jego boku. Kasztan dziki posiada zawiązek o trzech komorach, z których każda obejmuje dwa zalążki przytwierdzone do osi; w skutek zaś płonności owoc jego posiada na pozór jedną tylko komorę i jedno duże nasienie. Prześledźmy tu na tych dwóch przykładach, których liczbę jednakże łatwooby można pomnożyć. W innych razach nie do-

strzegamy takiej jednakowości w płonieniu, a pomiędzy owocami jednej i téjże samej rośliny, nie wszystkie posiadają też samą ilość komor i nasion podług tego jak ten lub ów zalążek, został lub nie został zapłodnionym. W zawiązku to więc należy śledzić rozkładu i liczby owoczków i zalążków, później bowiem mogą się zmieniać w skutek nierównego lub niekształtnego rozwinięcia się i zakryć przez to prawdziwe stosunki ułożenia części kwiatowych.

§ 510. Przegrody okazują także w dojrzałych owocach zmiany, mniej więcej uderzające. Po sposobie powstawania ich spodziewaćby się można, iż składać się będą z dwóch blaszek przylegających do siebie, a każda z tych blaszek powinna się składać podobnie jak nasiennek z trzech pokładów takich, jakie znajdujemy na brzegach owoców wolnych. Tymczasem blaszki te w owocu wielokomorowym partę ku sobie z jednej strony w skutek samego zrastania się owoczków, z drugiej przez nasiona zapelniające komory, nie mogą wolno rozwijać swoich pokładów, dlatego też jeden lub dwa z takowych zostają w części zanurzone. Najwewnętrzniejszy z nich (w owocu) sam się tylko najczęściej rozwija, a nawet zrasta się z odpowiadającym mu pokładem drugiej blaszki, tak, że z dwóch jedna tylko się tworzy. Niekiedy jednakże obie blaszki są wyraźne, a nawet cienka warstewka śródownia rozwija się pomiędzy niemi; obowocnia zaś znika, istniejąc tylko na wolnej grzbietowej stronie owoczek i odziewając przeto zewnętrzną tylko część owocu: łatwo się o tem przekonać na owocach rącznika, ostro-młęczu lub ślazu. Przegrody przywiedzione czasami do postaci cienkiej błony, mogą nawet zniżyć zupełnie lub częściowo przed dojrzaniem owoców. widzieliśmy zaś już (§ 492), że zniszczenie to przydarzając się w zawiązkach bardzo jeszcze młodych, spowodowuje w wielu z nich ułożyszczenie srod-kowe, jak np. w goździkowatych.

§ 511. W niewielkiej liczbie owoców, postrzegamy zmiany wcale przeciwne, w skutek szczególnego rozwinięcia się przegrod. Zawiązek buzdyszanu posiada pięć komor, a w każdej z takowych, ściana tworzy małe zagłębienie (fig. 399 c), które zachodzą nieco pomiędzy trzy lub cztery zalążki tamże zawarte. Zagłębienia te posuwają się coraz dalej z tyłu ku przodowi, w miarę dojrzewania owocu, a w końcu dosięgają przeciwnej ściany komory, i oddzielają od siebie nasiona nakształt

przegród poprzecznych, każda więc komora podzielona jest ostatecznie na komory podrzędne umieszczone jedna pod drugą (fig. 400). W owocach wielu strąkowych (np. w kassji pieszczalkowatej [*Cassia fistula*]), znajduje się mnóstwo podobnych podziałów; w takim razie mówimy o *niewłaściwych komorach* lub *niewłaściwych przegrodach*; łatwo je zaś poznać w tych przypadkach po poziomym położeniu przegrod, i po tworzeniu się tychże w zapłodnionych już zawiązkach. Rozumié się wszelako, że przedłużenia podobne, czyli zagłębia w owocu powstać także mogą równoległe od prawdziwych przegrod, jak się to na przykład widzieć daje w tragankach (*Astragalus*), których każdy owocek podzielony jest tym sposobem na dwa. Niewłaściwe te poziome przegrody, trudniejsze są do rozpoznania, dopomagają nam jednakże do tego stosunki położenia ich względem szypiek, tudzież ta okoliczność, iż nigdy nie noszą na sobie nasion, nadewszystko zaś badanie słupka w młodości.



400.

399.

§ 512. Komory napętlają się niekiedy istotą miazdżową (*pulpa*), która otacza nasionu w niej pogrążone (*semina nidulantia*); wydają się więc w takim razie miazdżami, a wydrążenie zachęca się podobnie jak przegrody; nie łatwo więc jest przekonać się o rozkładzie części. W takim przypadku udać się znów wypada do zawiązka, a tym sposobem musimy nawet widzieć powstawanie miazdży. Tak w obrazkowych widzimy, że sama tkanka przewodząca tworzy takowy w komorach. W zawiązku pomarańczy zalążki przytwierdzone są do kąta wewnętrznego każdej komory; cała zaś przeciwna ściana jest pokryta małemi pęcherzykami czyli komórkami wydłużonemi, i zielonkawatemi, które pomniejszając się powoli, zalegają w końcu całe wydrążenie, zmieniają barwę, napętlają się sokami przyjemnego smaku, i stanowią tkankę jadalną po-

399. Komora zawiązka buzdyganku (*Tribulus terrestris*) przecięta pionowo dla pokazania wydatności ściany, które zaczynają wchodzić od zewnątrz pomiędzy zalążki o.

400. Komora dojrzałego owocu tejże rośliny, przecięta podobnie dla pokazania, że jest podzieloną przegrodami poprzecznymi na komory podrzędne; w jednej z tych zostawiono nasiono g.

marafczy. We wszystkich owocach miążdżystych, komory zapelnione są podobnemi soczystemi pęcherzykami, lecz te, raz należąc do nasiennika, jak w przypadku poprzedzającym, drugi raz do nasion, jak w porzeczkach i granacie.

§ 513. Nakonec i łożyska także ulegają rozmaitym zmianom przy rozwijaniu się owocu; zależy to, rozumie się, od wykształcania się naczyń i tkanki komorkowej, które stanowią układ żywiący nasion. Jedna część łożyska jest przytwierdzona do ścian komory, tworząc czasami dość znaczne wydatności; druga oddala się od tychże ścian, stanowiąc tyle przedłużeń, ile jest nasion, które do nich są poprzyczepiane. Przedłużenia te mają niekiedy postać małego sznurka, dlatego nazywano je *snurowczkami* (funiculi). Radzono także oznaczać je imieniem *ziarnostopki* (podospermium: od *πους*, *ποδος*, noga, i *σπέρμα*, nasienie, ziarno), które też używane jest od wielu pisarzy; ci sami mianują łożysko *ziarnożywem* (trophospermium).

§ 514. Takie to są główne zmiany zachodzące w zawiązku od chwili zapłodnienia, aż do dojrzałości owocu. Zastanowimy się teraz nad różnistością odmian, jakie przedstawia zawiązek w nadzwyczajnem mnożwie roślin, i widząc, że one łączą się z daleko jeszcze liczniejszymi odmianami, jakie spowodowuje dalsze rozwijanie się zawiązka: widząc że tenże, zachowuje raz prawie swoją objętość i tkanie, drugi raz nabiera postaci, objętości i tkanienia, zupełnie różnych od tych, jakie w samym początku posiadał: wspomniałszy np. że porzeczka i dynia powstają z zawiązków prawie równych i podobnych, łatwo pojmemy jak mnogie i jak wyrazne różnice przedstawiać muszą owoce pod względem postaci swęj i budowy, dlatego też rozróżniono wiele ich gatunków i wynaleziono wiele imion na oznaczenie takowych. Lecz chcąc nawet zatrzymać wszystkie te imiona, i wtedy jeszcze mnóstwo odmian nie da się podciągnąć pod ule, ani pod ich określenia: ciągle wypadnie dodawać nowe objaśnienia i omowienia, jeśli zechcemy dokładnie dać poznać owoc o którym mówimy. Ponieważ zaś w ogóle imiona, przyjęte są tylko dla zniknien opisów, za pomocą jednego, poprzednio dokładnie określonego wyrazu, tu zaś i tak bez przywiedzenia tychże opisów, po większej części obejść się nie można. zdaje się więc, że stosowniej byłoby nie pomnażać zbyt wiele imion, lecz ograniczyć się



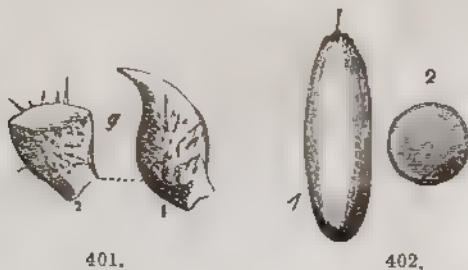
na tych tylko, które oznaczają odmiany owoców najpospolitsze i najstarsze. Tak przynajmniej uczynimy w następującem rozszczególnieniu.

§ 515. Wiemy już, że owoce, równie jak zawiązki, powstają z owoczków, albo niezależnych od siebie, albo też połączonych w jedno ciało. Ztądto pierwszy podział owoców, na *oddzielno-owocowe* (fructus apocarpici; od  $\alpha\pi\omicron$ , co oznacza oddzielenie) i *wrosło-owocowe* (fructus syncarpici; od  $\sigma\upsilon\upsilon$ , co oznacza połączenie). Wiemy dalej, że nasiennek może zachować utkanie cienkie i liściowate, lub rozrastać się w ciało mniej więcej grube i mięsiste. W tym ostatnim przypadku okrywa ta zgrubiała, nie dzieli się w owocu dojrzałym, i tylko ułuszczejąc, łupiąc się niekkształtnie, gnijąc lub wędząc, uwalnia nasiona w niej zawarte. Nawet wtedy, kiedy jest liściowatą, może pozostać zamkniętą; lecz w takim razie, częściej nasiennek wypuszcza na zewnątrz nasiona otwierając się po dojrzeniu, bądź przez rozstąpienie się szwów, o czém wspomnieliśmy już powyżej (§ 508), bądź w skutek pęknięcia na innym jakim punkcie swej powierzchni, co jednak rzadziej się daleko zdarza, i nie tak kształtnie jak w przypadku poprzedzającym. Mamy więc znów owoce, które się nie otwierają, czyli owoce *niepękające* (fr. indehiscentes), bądź mięsiste, bądź suche; tudzież otwierające się dobrowolnie po dojrzeniu, czyli *pękające* (fr. dehiscentes). Pęknięcie, jeśli zachodzi wzdłuż szwów, to albo na dwóch zarazem szwach, albo na jednym tylko, a ztąd owoczek rozszczepionym zostaje na dwie, lub na jedną tylko łupinę. Nakoniec każdy owoczek, albo komora, może być *jedno-ziarnowa* (loculamentum monospermum), kiedy zawiera jedno tylko nasiono; *kilko-ziarnowa* (l. oligospermum), kiedy kilka tylko takowych zawiera; *wiele-ziarnowa* (f. polyspermum), kiedy ich zawiera znaczną liczbę. Oto są różne owe płetna, których połączenia posłużyły do określenia szczególnych gromad owoców, przyjętych przez botaników. Jedni używali ich w tym, drudzy w innym porządku, tu przyjmujemy porządek, w jakim zostały wymienione.

## A. OWOCE ODDZIELNO-OWOCKOWE.

## a. Niepękające.

§ 516. Jedne z nich posiadają nasiennik mięsisty z wowonią stwardniałą w pestkę. i są zazwyczaj jednoziarnowe, bądź że już w zawiązku jeden tylko znajdował się zalążek, bądź że jeden z dwóch zalążków spłoniał. Taki owoc nazywa się *pestkowcem* lub *pestczakiem* (drupa); wiśnia, śliwka, i t. p., przedstawiają przykłady dobrze znajome. Owoce migdału, orzechu włoskiego, są tylko małemi odmianami tego rodzaju, i stanowią przejście do owoców, których nasiennik jest daleko cieńszy i suchy, a w utkaniu wowocni i środowocni niema tak uderzającej różnicy. Komora podobnych owoców zawiera jedno tylko ziarno, które ze ścianami jej w różnych może stać stosunkach. W rzeczy samej, najczęściej styka się z niemi tylko punktem przytwierdzenia swego, a zatém sznurczkiem, i wtedy mamy *niełupkę* (achenium od  $\alpha$  privativum, i  $\gamma\alpha\chi\epsilon\upsilon\varsigma$ , otwierać się [óg. 401]). W innych jednakże razach nasiono rozwijając się, do tego stopnia zrasta się ze ścianami zawiązka, który je otacza, że nasionnik stanowiąc niejako część właści-



401. Jedna z niełupek stanowiących owoc jaskru (*Ranunculus muricatus*). — 1 Cala. — 2 Przecięta poprzecznie dla pokazania nasienia *g* niespo-  
jonego ze ścianami.

402. Ziarnczak żyta (*Secale cereale*). — 1 Caly. — 2 Przecięty dla po-  
kazania nasienia spo-  
jonego ze ścianami.

wych jego okryw. znika napozór. Owoce ten, nazwany *ziarnczakiem* (cariopsis), nosił przez długi czas imię *ziarna gołego*, którem oznaczono także wiele niełupek, w mniemaniu, że ściany owocu, okrywające bezpośrednio nasiona, do nich rzeczywiście należą. O prawdzie jednakże, przekonywa nas albo obecność szyjki, która z tych ścian wychodzi, a która tylko do zamknięcia należeć może, albo też badanie tego ostatniego w czasie, kiedy jeszcze zalążki wyraźne od ścian komory są odosobnione. Przytoczmy za przykład ziarnczaków, owoc traw (jak zboża: owies, żyto [fig. 402] kukuruzę), znajomy pospolicie pod imieniem ziarna. Nasiennik bardzo cienki zrosnięty ściśle z błoną nasienną, tworzy tu okrywę napozór pojedynczą, która oddzielając się i rozdzierając przy mieleniu, stanowi otręby. Owocki ogórecznika i innych ogórecznikowatych, owocki jaskrow, róż są niełupkami, w różnych roślinach różnie ułożonemi. Owocki złożonych są także niełupkami, lecz nieco od poprzednich odmiennie, gdyż nasiennik ich jest zrosnięty z kielichem, nie zaś wolny. Niektóre z nich można uważać za przejście do ziarnczaka, gdyż nasiono ich zrasa się miejscami ze ścianą komory. (Niełupkę o ścianach cienkich



403.



404.

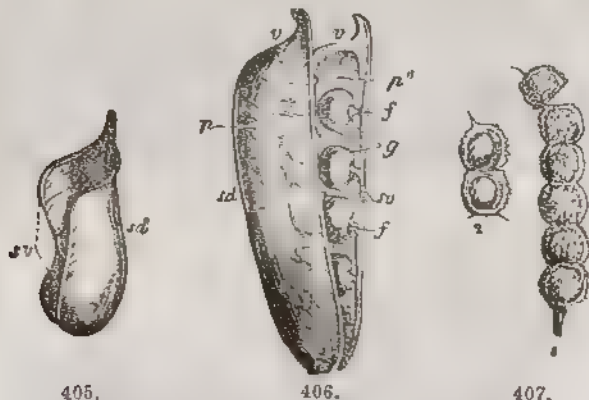
403. Owoce klonu (*Acer pseudoplatanus*) złożony z dwóch skrzydełków.—  
a Część wyższa tworząca skrzydło grzbietowe. — b Część niższa odpowiadająca komorze.

404. Skrzydłak odosobniony od owocu *Hirsia*.—s Szyjka trwała.—l Część odpowiadająca komorze.—aa Skrzydło brzeczne.

i jakby błoniastych, niektórzy nazywają *worczaikiem* (utricleus). Przypuśćmy, że nasiennik cieńsze poza komorą w błaszkę błoniastą, która jest mejako zagięciem samej tylko obowocni; w takim razie będziemy mieli *skrzydlak* (samara). Zagięcie to, raz zdaje się być przedłużeniem samego nerwu głównego liści owocowych, drugi raz przedłużeniem nerwów bocznych tychże liści, a przeto raz tworzy skrzydełko grzbietowe (fig. 403), drugi raz brzeżne (fig. 404).

#### b. Pękające.

§ 517. Owocek pękający według samego tylko szwu brzuszego, najlepiej usprawiedliwia postacią swoją początek jakiszy ma naznaczyli, to jest liść zgięty na sobie samym: nazwa



405. Owocek odesobniony ciemiernika smrodliwego (*Helleborus foetidus*) pęknięty — *sd* Szew grzbietowy. — *sz* Szew brzuszny.

406. Strąk grochu zwyczajnego (*Pisum sativum*), otworzony. — *tr* Łupiny utworzone z dwóch części nasiennika, na których widać od strony zewnętrznej obowocnią *p*, od wewnątrz wówocnią *p'*. — *g* Nasiona ponad sobą leżące, przytwierdzone krótkimi sznureczkami *f* do łóżyska, które w postaci nitki idzie wzdłuż brzegu wewnętrznego łupin, i odpowiada szwowi brzuszemu *sz*. Brzeg ich zewnętrzny, któremu odpowiada szew grzbietowy *sd*.

407. Owoc przewięzisty gatunku sparcelty (*Hedysarum coronarium*). — 1 Cały; członki wyższy prawie oddzielony od innych. — 2 Dwa członki przecięte podłużnie, dla pokazania dwóch komór niewłaściwych, zawierających pojedyncze nasiona.

tęż łacińska *folliculus* (mieszek), przypomina liść, a jednak przyjęto ją daleko w przód, zanim pomyślano o tej teorii. Liczne przykłady *mięszka* znajdujemy w owocach jaskrowatych (jak w clemerniku [fig. 405], orlika, ostroźce, i t. p.), trojesciowatych, toinowatych (jak w barwinku), i t. d. Owoczek pękający według obudwu szwów, grzbietowego i brzuszego, i rozdzielający się przeto na dwie łupiny, jest *guzikiem* (*cocculum*), jeżeli zawiera bardzo tylko małą ilość nasion (zwykle jedno lub dwa); wowocnia jego jest pospolite drzewiasta lub skorupowata (np. w dyptanie). Jeśli zaś zawiera większą ilość ziarn, przytwierdzonych wzdłuż szwu wewnętrznego, zowie się *strąkiem* (*legumen*), od którego wzięła nazwisko wielka rodzina strąkowych (przykłady: owoc fasoli, bohn, grochu [fig. 406], i t. d.), rodzina, przedstawiająca jednakże wyjątki, w których nasiennek zamiast dzielić się na dwie łupiny, pozostaje zamknięty. Niektóre także z nich, posiadają szczególniejszą budowę strąka, który zamiast otwierać się w całej swej długości, zwęża się w pewnych odległościach, a w końcu dzieli się na członki, z których każdy zamyka jedno ziarno. Taki owoc, poprzedzielany przegrodami poprzecznymi, które rozdwiają się słabowaciejąc, należy do liczby tych, któreśmy nazwali owockami o niewłaściwych przegrodach (§ 511), i zowie się *przecieżystym* (*lomentaceus*, lub jako rzeczownik: *lomentum*, *przecieżiak*; przykłady siekiernika [fig. 407], cleclorka, i t. d.).

§ 518. Przypomnijmy, że w owocu oddzielno-owockowym, równie jak w kwiecie, gdzie takowy był w stanie zawiązka, może się znajdować jeden tylko (jak w strąkowych, w ślawie, wlni, i t. d.), lub więcej owocków, i że w tym ostatnim przypadku, owoczek mogą być ułożone, albo w okrąg czyli okolek, na jednej płaszczyźnie (np. w dyptanie, parzydło, ciemerniku, i t. d.), albo w różnych wysokościach, na dnie to rozszerzonem, to wydłużonem (jak w roży, kielikowcu [*Calycanthus*], i t. d.), to przecwnie, wydłużonem w oś (jak w okwapie [*Myosurus*], jaskrze, poziomce, bobrowniku, i t. d.). W ostatnim tym przypadku, daje się dość wyraźnie dostrzedz ułożenie owocków w węzownię, przypominające ułożenie kwiatów w kłos lub kwiatogłowie. Można przeto wspomnieć o tem w krotkości, mówiąc np. pestkowiec, niełupki, guziki, lub ogólniej: owoczek ułożone w kłos, główkę (*carpella capitularia*,



*spicata*). Podobne oznaczenia za pomocą niewielu wyrazów, zastosowanych do szczególnych przypadków, są lepsze od imion pojedynczych jakich radzono używać dla niektórych z tych odmian.

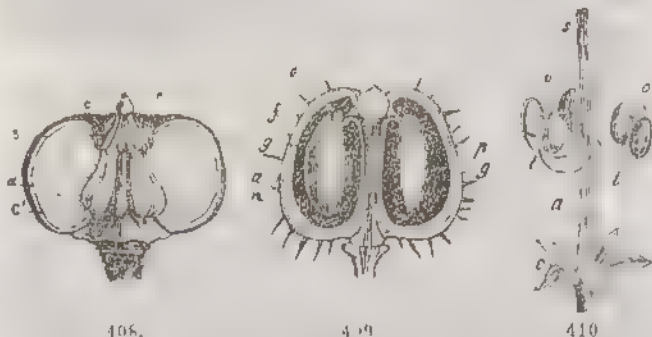
### B. OWOCE ZROSEO-OWOCKOWE.

§ 519. W owocach tych, powstałych ze zrośnięcia się w jedno wielu owoczków, szczególną należy dawać barzoosć na ułożyszczenie, którego tu różne, przy zawiązku (§ 491) już opisane odmiany spostrzegać się dają, jakoto ułożyszczenie kątnie, środkowe, lub ściennie.

Ściany boczne komór, czyli owoczków, które idąc od zewnątrz ku wewnątrz tworzą przegrody, mogą zmieniać kierunek i zaginać się w bok, lub od wewnątrz ku zewnątrz. Zład powstaje wydatność wewnątrz komory, łożysko zaś które leży na brzegach owych ścian, zowie się *wystającym* (*prominens*), a to tém bardziej, że w przypadkach tych bywa ono dość grubym i przyczepia się do ścian komory blaszką mniej więcej szeroką. Przegroda, zawracając się, musi się rozdzielić; każda z dwóch ścian owoczkowych, czyli blaszek, których połączenie stanowi przegrodę, zawraca się ku komorze, do której właściwie należy, tak, że tym sposobem, każde łożysko może się częstokroć wydawać podwojnem, albo *dwublaszkowcem* (p. *bilamellata*). Jeśli przegrody rozchodzą się tym sposobem przed dojściem do osi owocu (§ 378), łożyska muszą być ściennemi; lecz częstokroć dochodzą one aż do osi, i zlamtąd zawracają się w przeciwną stronę, unosząc tym sposobem z sobą łożysko, które je obrzeża, na miejsce mniej więcej od osi odległe (§ 420); lecz ponieważ tu łożysko oddala się od osi dlatego właśnie, że spojone jest zresztą nasieniem, przeto należy je zawsze uważać za kątnie. Dwie ściany jednego owocoka zaginając w ten sposób, muszą przybliżyć się nawzajem ku sobie, zwykle nawet stykają się i zrastają z sobą. Jeśli części zawrócone zrosną się zupełnie, łożysko będzie pojedynczem; jeśli zaś zrosną się w matęj tylko rozległości, a następnie rozbiegają się zuowu, łożysko będzie podwojonem, lub dwublaszkowem.

§ 520. Oś jest częstokroć idealną tylko linią, na której schodzą się i stykają wewnętrzne kąty owoczków; w innych

jednakże razach istnieje ona rzeczywiście, przedłużając i kończąc oś kwiatu ponad punktem przytwierdzenia owoców, i włącza się pomiędzy kłły tyłże, wiążąc je pomiędzy sobą. Wtedy utworzona jest z tkanki komórkowej, przerzutej wiązkami naczyniemi, które przechodzą tak w nasienne jak i w łojyska. Tym sposobem oś zmniejsza się ku gorze i kończy się zwykle pod osadą szyjek; jednakże, w niektórych lubo rzadkich przypadkach, przedłuża się dalej jeszcze i włącza się pomiędzy szyjki, tak, jak się włącza pomiędzy owocki;



widzimy to np. w bodziszkach, których owoc (fig. 410) dojrzały ukazuje pięć swych owoców wraz z szyjkami, odłączającymi się z dołu do góry wzdłuż osi ostrosłupowej, do której były przytwierdzone. Śluzowate (fig. 408), ostromleczowate (fig. 409), i t. d., dostarczają przykładów osi znacznie rozwiniętej, lecz kończącej się popod osadą szyjek.

408 Owoce jednego ze słazów (*Malva rotundifolia*), po zdjęciu połowy owoców, dla pokazania osi między innymi, leżącej, kończącej się tam, z kądem wychodzącej ki s. — cc Pozostałe owocki przytwierdzone do osi okółkowo. — Dwa z nich leżące na przodzie, ukazują ściany swe boczne

409 Torebka raczno ku (*Ricinus communis*) przecięta pionowo dla pokazania części a, przedłużonej pomiędzy owocami i kończącej się przy każdym z nich krótką nitką f, stanowiącą sznureczek. — gg Nasiona leżące w komorze odkryte w skutek przecięcia; na każdym z nich przyrostek mięsisty c — pp Nasienniki

410. Owoce z *Geranium sanguineum*. — c Kielich trważy. — a Oś. — f Szyjki, które z początku przytwierdzone były do osi, potem zaś oddzieliły się od niej, unosząc z sobą owoce c. — s Znamiona

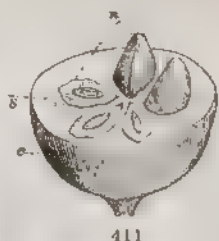
§ 521. Przejdźmy teraz do wyszczególnienia głównych gatunków owoców zrosło-owocowych, dzieląc je podobnie jak oddzielno-owocowe na dwa oddziały, podług tego jak albo się nie otwierają, albo się dzielą dobrowolnie w stanie dojrzałym na wiele części. Pierwsze znowu mogą być także mięsiste lub suche.

#### a. Niepękające.

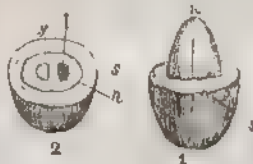
Oznaczone bywają ogólną nazwą *jagody* (*bacca*): przedstawiamy na samym tylko tym wyrazie, kiedy nasiennik jest mięsisty; dodajemy zaś przymiotnik *suchy*, jeśli nasiennik posiada otkanie liściowate lub drzewne.

Jagoda może powstawać z zawiązka wolnego (np. w psiance [*Solanum*], lub zrosłego np. w porzeczce); może posiadać łożysko kątnie, jak w pierwszych, lub seienne, jak w drugich, albo też środkowe jak w rodzaju *Ardisia*. Wiele odmian otrzymało osobne nazwiska. Mówiliśmy już (§ 505) o *jablczaku* (*pomum*), owocu jabłoni, gruszy i innych różowatych; ma on mięsisto grube, okryty jest przyrośniętym kielichem i owieniony zeschłym krajem tegoż, w miejscach, które się zowie oczkiem; mówiliśmy dalej o *pomaranczaku* (*hesperidium*), owocu pomarańczy, cytryny i innych drzew tej samej rodziny; jest on wolny, komory jego wypełnione są pęcherzykami soczystymi, w owocu jest błoniasta, a wszystko okrywa kora, albo raczej skora mniej więcej gruba. *Dyniakiem* (*pepo*), nazywamy owoc melonu, dyni, tykwy i innych ogorkowatych. W środku grubego mięsista dyniaka, znajduje się wydrążenie, na którego ścianach umieszczone są nasiona. *Wielopesteczakiem* (*nuculanum*), nazywamy owoc powstały z połączenia wielu pestkowców, a przeto zawierający wewnątrz wiele *pestek* (*pyrenae*), może on powstawać z zawiązka wolnego, jak w ostokrzewin, lub zrosłego jak w niespliku (§ 411). Niektórzy nazywają ostatnią tę odmianę jablczakiem *pestkowym*, właściwy zaś jablczak *ziarnkowy*. Zamiast: *wielopestkowiec*, można poprostu powiedzieć: pestczak o wielu pestkach, i wymienić ilosc tychże. Łatwo pojąć, że pestki wielopestkowca mogą się zrastać z sobą, tak, że znajdujemy jedną tylko środkową, a przeto owoc nie różni się na pozór od powyższej określonego pestczaka. Jednakże należy go starannie odróżniać, ponieważ powstaje z zawiązka złożonego, a nie z pojedynczego

oworka; wyrażamy to właśnie, opisując w takim razie pestczak o pestce złożonej (np. w dereniu, fig. 412).



411



412.

### b. Pękające.

§ 522. Odróżnić należy dwa stopnie pękania owoców zrosło-owoczkowych: 1<sup>o</sup> oddzielenie się od siebie owoczków; 2<sup>o</sup> rozszczepienie się każdego owoczek w szczególności.

§ 523. Pierwszy stopień, przez który owoczek czas niejaki mniej więcej zupełnie z sobą połączony, po dojrzewaniu oddziela się od siebie i staje się niezależnym jedno od drugich (*carpella a se invicem solubilia*), stanowi oczywiście przejście od owoców oddzielno-owoczkowych do zrosło-owoczkowych, tak dalece, iż częstokroć trudno jest oznaczyć, do której z tych gromad owoc rzeczywiście należy; jestto nowy dowód, że w zastosowaniu, nie należy przywlezywać zbyt wiele wagi do wszystkich tych imion. Owoczek tym sposobem oddzielony, mogą pozostać zamknięte, jakto widzimy w ślazach, nasturcyi, baldaszkowych, i t. d. W tych ostatnich (fig. 413), owoczek zamiast odosobniać się zupełnie, pozostają zawieszony na osi, która rozdziela się na tyle nitek, ile było komór; szczególny ten rozkład skłonił do nazwania podobnych owoców *wiszonkami* (*cremocarpa*; od *κρημνιστιν*, wisłość). We wszystkich

411. Owoce niespliku (*Mespilus germanica*), po odjęciu przecięciem poprzecznym części wyższej połowy mięsiva, dla pokazania pestek *n*, ułożonych we środku w okrąg. — *s* Obowoaen.a. — *s* Mięsowoenia.

412. 1. Owoce dereniu właściwego (*Cornus mas*), po odjęciu przecięciem poprzecznym połowy górnej mięsiva *s*, dla pokazania pestki środkowej *n*. — 2. Przecięcie przechodzące przez pestkę środkową *n*, dla pokazania iż takowa zawiera dwie komory. Jedna z tych *l* jest próżna, drugą wypełnia ziarno *g*.

takowych przypadkach, jeśli komora jest jednoziarnowa, można powiedzieć że przedstawia niełupkę, równie jak przedstawiać będzie skrzydlak, jeśli się przedłuży w skrzydełko; dwie skrzydlate komory takiego owocu, oddzielają się od siebie po dojrzewaniu w klonie (fig. 403), w jesieniu zaś (fig. 414) i włącznie,



413.

414.

pozostają zrośnięte; wszystkie te owoce mieszano z sobą pod nazwą skrzydlaka, którą stosowniej podobno byłoby zachować dla pojedynczego, piętno rzeczzone posiadającego owoka. a uważać w powyższych przypadkach owoce za złożone z wielu skrzydlaków oddzielających się, lub nieoddzielających ostatecznie od siebie.

§ 524. Właściwe pękające owoce, nazywane ogólném imieniem *torebki* (capsula), są te, których owoki same się otwierają. Niekiedy jednakże szwy nie ustępują, a nasienne przetrzymują się na pewném stałym miejscu, bądź u góry (np. w wyżlinie; fig. 415 ?), bądź u podstawy lub ku środkowi

413. Owoc jednej z baldaszkowych (*Prangos uloptera*) po pęknięciu, które rozłączyło dwa owoki *cc* i rozdzieliło *os a* na dwie niteczki, na których owoki są zawieszane. — *ss* Szwy, ki trwałe.

414. Owoc jednego z jesionów (*Frazinus oryphylla*).— 1. Cały ze skrzydłem *a*.— 2. Część niższa po przecięciu go poprzecznie, dla pokazania, iż zawiera dwie komory, z których jedna *f* spleśniała. ukazuje się jako szczupłe wydrążenie; druga jest bardzo rozwinięta i wypełniona ziarnem *g*.



(w dzwonkach, fig. 416 i). Otwór taki mniej więcej niekształtny na obwodzie ma postać dziurki, o nasłenniku mówimy w takim razie, że jest *ziejącym* (hians). W niektórych owocach (np. w kurzyślady; fig. 417, lulkę [*Hyoscy-*



mus], i t. d.), nazwanych *kubczakami* (pyxidium v. capsula circumscissa) nasłennik łupie się poprzecznie na dwie połowy, z tych niższa zostaje wraz z łożyskiem przy dnie kwiatowem; wyższa zaś oddziela się na podobieństwo ruchomej nakrywki (operculum). Powstajeż ten szczegółniejszy sposób pęknięcia (circumscissio) w skutek utworzenia się poprzecznego stawu podobnie jak w owocach przewłczakowych? Widać że lłot, tej poprzecznej odpowiada albo większe natężenie, w tém miejscu wywarłe; albo mulejszy tamże stawiony opór. Tak w rodzinie krzyżowatych (Lecythideae), tam właśnie pęka

415. Torebka wyżłina (*Antirrhinum majus*) po pęknięciu. — c Kielich trwały. — p Nasiennik przeszyty trzema dziurkami *ti*, z których dwie odpowiadają jednej komorze, a jedna drugiej ku wierzchołkowi ostro zakończonemu resztą szyjki trwałej *s*.

416. Torebka jednego z dzwonek (*Campanula persicifolia*), otwierająca się dwiema dziurkami *ti* — c Kielich trwały zrosnięty a dołu z nasłennikiem *p*, a góry zaś podzielony na sześć paseczków, wśród których widać koronę zwiędłą i zmietną, stanowiącą część szupinek *e*.

417. Kubczak kurzyślady (*Anagallis arvensis*). — c Kielich trwały. — p Nasiennik, który się podzielił na dwie połowy; z tych wyższa odłącza się w kształcie nakrywki *o*; na obu połowach nasiennika widać trzy linie ciągnące się od podstawy do wierzchołka, i oznaczające szwy, a tém samym prawdziwe łupiny. — g Nasiona skupione w kulkę około łożyska środkowego.

okółisto nasiennik. gdzie przestaje być podwojonym przez przyrośnięty kielich.

§ 525. W innych razach pęknięcie odbywa się na szwach, które jednakże niezupełnie tylko się rozstępują; w ogóle dzieje się to w górnej ich części, a tym sposobem powstaje na wierzchołku owocu otwór obrzeżony końcami łupin, tworzącemi zęby (np. w rogownicy, fig. 418. mokrzycy i innych goździkowatych).



418.

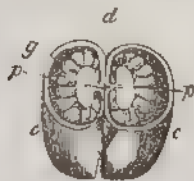
§ 526. Przychodzimy do przypadku najpospolitszego, w którym szwy rozchodzą się zupełnie, tak, że nasiennik w całej, lub prawie w całej swej rozległości dzieli się od wierzchołka do podstawy, lub co rzadziej, od podstawy do wierzchołka, na liczne części, czyli łupiny. Może się zdarzyć, że przed rozjęciem się owoców, owocki, czyli komory, które takowe przedstawiają, odłączają się od siebie; dzieje się to przez rozdwojenie przegród wiążących je z sobą (fig. 419). Mówimy wtedy, że pęknięcie jest *przegrodowe* (deh. septicida) przegrody tworzą tu boki łupiny, która odpowiada całemu owockowi (valvae septis contrariae). Gdzieindziej przegrody opierają się odłączeniu, szew zaś grzbietowy ustępuje, przez co komora otwiera się środkiem, zostając na bokach zamkniętą (fig. 420). Jestto pęknięcie *komorowe* (deh. loculicida): nasiennik zostaje podzielony na pewną ilość łupin, z których każda składa się z dwóch połówek należących do owocków sąsiednich, zrosniętych tak, że przegrody przypadają na środku każdej z łupin (valvae septi oppositae). Niekiedy przegrody rozstępują się tylko wzdłuż wewnętrznego brzegu, i oddzielają się przeto od łupin (fig. 123): jest to pęknięcie *szwowe* (deh. septicifraga)

§ 527. W tym ostatnim przypadku przegrody nie odłączają się ani od siebie, ani od osi, która mniej lub bardziej rozwinęła, pozostaje w środku owocu nosząc na sobie tyle pionowych blaszek. ile było przegród i wchodząc w kąty zajmujące odstępy pomiędzy przegrodami, wysłane łożyskami, do których przytwierdzone są nasiona. W torebkach w łożysku

418. Torebka z *Cerastium viscosum* po pęknięciu. — p Nasiennik podzielony u góry na dziesięć zębów będących wierzchołkami tylnych łupin, które niżej pozostały zrosnięte. — o Kielich trwały.



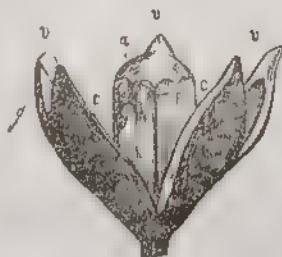
413.



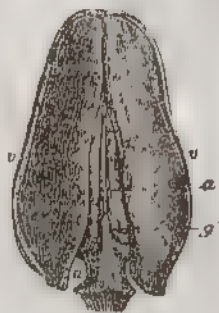
420.



421.



422.



423.

413. Torbka naparstnicy (*Digitalis purpurea*) w chwili pękania, które rozdzwaja przegrodę *d* pomiędzy komorami *cc*, odzyskującem: tym sposobem postać osobnych owoców. U góry widać wnętrze komór i nasiona *g*.

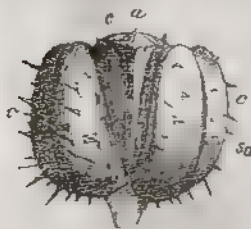
420. Część niższa tejże odcięta poprzecznie dla pokazania składu przegrody *d*, utworzonej przez zrośnięcie się dwóch powierzchni wewnętrznych owoców *c* — *p* Łozyszczenie wystające na wewnątrz komór. — *g* Nasiona.

421. Torbka proświnnika (*Hibiscus esculentus*) w chwili pękania. — *v* Łupiny. — *a* Przegroda. — *g* Nasiona.

422. Torbka z *Cedrela angustifolia*, której łupiny *vv* oddzieliły się od przegród *cc* od góry do dołu, tak, że *a* pozostała w środku, przedstawiając pięć kątów wypukłych odpowiadających przegrodom, i ołhzielaących od siebie tyleż kątów wklęsłych, które odpowiadają komórkom i noszą nasiona *g*.

423. Torbka mahoniowca (*Swietenia mahagoni*) otwierająca się odwrotnie jak poprzednia, to jest z dołu do góry. — Głoski mają też samo znaczenie.

środkowém, ciało obsadzone nasionami, zajmujące środek komory, utworzone jest przez oś, zupełnie podobną do dopiero opisanej, tylko bez przegród, bądź że takowe zniknęły w skutek wczesnego rozerwania się, bądź że wcale nie istniały. Tam gdzie przegrody nie oddzielają się od łupin, to jest przy pękaniu komorowem, a szczegółniej przy przegrodowem, muszą się za to oddzielać od osi, która jest dość rozwinięta, pozostaje w kształcie pionowo stojącego ostrosłupa lub stożka, graniastosłupa lub walca; z przyczyny podobieństwa do maleńkiego słupa, oznaczoną



424.

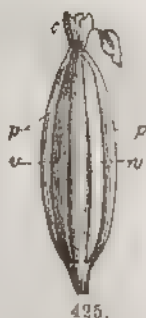
częstokroć bywa wyrazem *cohumiella* (pieniek). Łożyska raz pozostają przy osi, która przeto nosi na sobie nasiona (np. w ostroléczu i innych roślinach do tej samej należącej rodziny fig. 424 a); drugi raz nie odstepują wraz z nasionami brzegów owoców, os zaś zostaje naga (np. w wielu ślazowatych).

Oczywista jest, że oś nie może istnieć tam, gdzie łożyska są ściennie, ponieważ wtedy komórki i naczynia, z których ona powstaje, rozdzieliły się od samego spodu komory, dla utworzenia łożysk idących wzdłuż ścian tejże.

§ 528. Powiedzieliśmy (§ 508) że pęknięcie prawidłowe odbywa się zwykle na środku szwów, utworzonych z dwóch zrosniętych z sobą wiązek, które po dojrzeniu oddzielają się od siebie. Niekiedy wszelako połączenie tych wiązek z sobą, jest silniejsze niż z resztą ścian, z którą wtedy dzieje się to, co częstokroć widzimy na tkaninie odzieży, rozdzielającej się raczej wzdłuż, obok szwu, niż rozparającej w tyńże. Tak i nasiennik może rozedrzeć się po obu stronach szwu odpowiadającego łożyskowi, który wtedy tworzy jakby pasek mniej więcej gruby, obsadzony nasionami: niektórzy nazywają go *oddzierką* (replum). Chociaż znajdujemy przykłady podobnego pęknięcia w torebkach o łożyskach kątnych, częstszem ono

424. Torebka rącznika (*Ricinus communis*) w chwili pęknięcia — Trzy owoczek czyli guziki — oddalają się od osi *a*, która je wprzód była łączyła (obacz fig. 409); i która trwa w postaci małego wzniesionego słupczka. — Guziki te zaczynają się otwierać szwem grzbietowym *ad*.

jest wszelako w torebkach posiadających łożyska ściennie. Tak, w owocach storczykowatych (fig. 425), w których nasiona ułożone są na ścianach we trzy podłużne rzędy, nasiennik po dojrzeniu dzieli się na 6 części: z tych trzy odcińki *v*, szersze i cieńsze, oddzielają się w całym swym obwodzie i odpadają jak łupiny; trzy zaś łuki *p*, naprzemiennie względem swych łupin grubsze i prostsze, pozostają połączone u góry i u dołu, tworząc tym sposobem nasiennik dziurawy. Łuki te od wewnątrz pokryte są drobnymi nasionkami, odpowiadają zaś szwom noszącym na sobie łożyska.



425.

*Luszczyna* (siliqua) jest torebką (fig. 426) podobną do poprzedzającej, lecz zamiast trzech posiada dwie tylko linie łożyskowe; ztąd, po dojrzeniu, kiedy dwie łupiny *v* odpadną, oddzielka *r* pozostaje w postaci ramki krótszej lub dłuższej, obrzeżonej nasionami *g* na całym wewnętrznym obwodzie. Zazwyczaj cienka błaszka zapełnia przestwór ramki, stanowiąc tym sposobem przegrodę błoniastą, która dzieli wewnątrz owoc na dwie komory; jest to wyjątkiem, gdyż zwykle przegrody kończą się przy łożyskach, a przeto ułożyszczenie ściennie pociąga za sobą pojedynczość komory. Łuszczyny bywają częstokroć wązkie i znacznie wydłużone; kiedy długość ich nie o wiele przenosi szerokość, nazywamy je zdrobniałe *łuszczynkami* (siliculae). W różnych rodzajach wielkiej rodziny krzyżowych, można znaleźć wszelkie odmiany tego owocu.



426.

§ 529. W przypadku najpospolitszym gdzie pęknięcie dzieje się rozdzieleniem przegród lub szwów, może się ono odbyć na obu w tych miejscach; będzie więc przegrodowe i komorowe zarazem. Tak widzieliśmy na torebkach małego gatunku

425. Torebka jednej ze storczykowatych (*Ophrys maculata*) w chwili pęknięcia — *v* Szczątki kraju kielicha wieńczące owoc. — *pp* Podziałki nasiennika oddzielające się w łupiny. — *pp* Podziałki, które pozostają i noszą nasiona.

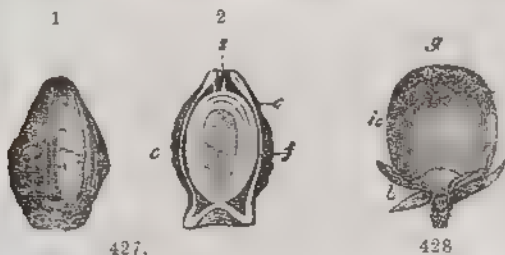
426. Łuszczyna laku (*Cheiranthus cheiri*). — *v* Łupiny. — *r* Oddzielka. — *g* Nasiona.



linu, rosnącego na łąkach (*Linum catharticum*), że szwy grzbietowe rozłączają się nasamprzód, a każda komora otwiera się przeto środkiem, tak, iż wtedy mamy pęknięcie komorowe. Nieco później jednakże, przegrody rozdwarzając się z kół, spowodowują rozłączenie komór na oddzielne owocki, czyli guziki dwułupinowe, a przeto pęknięcie staje się przegrodowym.

Po rozdzieleniu się torebki, przez rozdwojenie się przegród, na wiele owoczków, takowe przedstawiają mieszki, jeśli otwierają się na obu dwu swych szwach zarazem, i dzielą się przeto na dwie łupiny, przedstawiają albo strąki jeśli zawierają szereg plonowy nasion, albo guziki, kiedy małą tylko takowych liczbę posiadają. Ostatnia ta nazwa używana jest zarówno dla owoców oddzielno-owoczkowych (§ 517) i zrosło-owoczkowych; mówimy że torebka jest dwu-trzy-wiele-guzikowa.

§ 530. **Owoce kwiatozrosłe.** Oprócz okrywy jaką tworzy nasiennik, owoc może posiadać inne jeszcze, przydatkowe okrywy, powstające nie z zawiązku, lecz z innej jeszcze części kwiatu (*ἀθήνη*). Wprawdzie widzieliśmy już w wielu przypadkach że kielich przylęga się do owocu, lecz on zrosnięty



427. Owoce dziwaczku (*Mirabilis jalapa*).—1. Cały.—2. Przecięty wzdłuż dla pokazania części go składowych. — *a* Część dolna i stwardniała kielicha tworząca okrywę zewnętrzną. — *f* Owoce prawdziwe okryte przez poprzednią. — Powłoka jego zrosnięta są z powłokami nasienia, które także zostało pokryte. Można go jednakże łatwo rozeznąć po reszcie szyjki siedzącej na jego wierzchołku.

428 Owoce cisu (*Taxus baccata*).—*b* Przyłwiatku dachówkowato ułożone przy jego nasadzie. — *a* Okrywa mięsista zastępująca miejsce nasiennika, i pozwalająca widzieć wierzchołek nasieniu nagiego *g*, który w części otacza.

był od samego początku z zawiązkiem, i zlewał się z nim po części w jedno. W owocach zaś o których mówimy, rzecz się ma inaczej. Tu bowiem okółek plewiałkowo niezależny od zawiązka, zwykle kielich wolny, lub pokrywa, nie niszczyjąc, lecz owszem grubiejąc, lub twardniejąc na podobieństwo nasiennej, tworzy nakoniec dla tegoż okrywę zewnętrzną. Takowa jest sucha i przedstawia prawdziwą niełupkę w dziwaczku (fig. 427), zaś w rakiłniku, cisie (fig. 428) i t. d. jest mięsista.

§ 531. **Owoce skupione.** We wszystkich dotychczas wymienionych odmianach, owoce były owocem słupka jednego tylko kwiatu. Znajdują się jednakże i takie, które lubo stanowią jedno ciało, powstają jednakże z wielu oddzielnych kwiatów. Tak w różnych gatunkach wiełokrzewu, z jednego mięjsca wychodzą dwa kwiaty, a zawiązki ich tym sposobem zbliżone, zrastają się, a nawet niekiedy zupełnie się w jedno zlewają, tak, że w końcu mamy jeden tylko owoc, rzeczywiście z dwóch złożony. W niektórych kwiatogłówkach lub kłosach, jeśli kwiaty są bardzo zbliżone, owoce po nich następujące nie okazują żadnej powierzchownej różnicy od owoców powstających z jednego kwiatu, którego owocki siedzą na osi znacznie wzdłuż i w szerz rozwiniętej. Tak, na pierwszy rzut oka owoce morwy i jeżyny lub maliny zdają się być jednakowemi; a nawet zdawałoby się, że małe soczyste owocki morwy zrósnięte nasadami w jedno ciało, są mułej niezależne od siebie, niż owocki maliny, które są od siebie odosobnione; a jednak ta ostatnia powstała ze słupka jednego tylko kwiatu, morwa zaś jest połączeniem słupków całego małego kłosa kwiatów: dlatego też u spodu maliny znajdujemy kielich, którego niema wcale pod owocem morwy, gdzie liczne kielichy, zgrubiały i zrósły się z nasadą nasiennej. Ananas (fig. 429) przedstawia, podobnie jak morwę, na wielką stopę, a owoc chlebowcu na daleko jeszcze większą. W obudwach słupki kwiatów ścięśnionych



429.

429. Ananas.—a Oś obsadzona owocami c zbliżonemi i zrósniętymi z sobą w jedno ciało, uwieńczona czubem liści f.

ułożonych w kłosa zrastają się z sobą, a kielichy, przykwiatki, osł nawet kwiatowe, wypełnione sokami, powiększają ciało w które się złąły. Figa przedstawia coś podobnego, z tą jednak różnicą, że tu, oś rozszerzona otacza mnóstwo małych owoców i tworzy tym sposobem okrywę owocu ogólnego (§ 209 fig. 190). We wszystkich tych owocach widzimy, że nasiennik powiększa się pewnemi przydatkowemi częściami, i z tego względu należą one do owoców kwiatowozrostłych.

§ 532. Z podobnego skupienia powstaje szyszka (strobilus v. conus), owoc sosny, jodły, cedru i t. d., od którego wzięła nazwisko *szyszkowatych*, rodzina drzew iglastych, obejmująca dopióroco wymienione rodzaje. Jestto prawdziwy kłos dłuższy lub krótszy i opatrzony łuskami grubszemi lub cieńszymi, z których każda nosi na sobie dwa zalążki, a przeto



430.



431.



432.

daje się porównać do liścia owocowego niezagiętego. W szyszkach jodły łuski są wyraźnie od siebie niezależne, w innych zaś spojone są z sobą do tyła, że ogółem swoim tworzą napozór jedno ciało. Ciało to, pomimo swej nazwy (conus), nie posiada w różnych rodzinach tej rodziny kształtu stożkowego, owszem jeśli łuski jego są bardzo nieliczne, przy-

430. Szyszka sosny (*Pinus sylvestris*)

431. cyprisu (*Cupressus sempervirens*).

432. jednego z jałowców (*Juniperus macrocarpa*).

biera raczej postać kulistą jak w cyprysie; fig. 431); w jawowcu nawet (fig. 432), łuski ułożone kulisto, będąc mięsistemi, zrastają się z sobą i udają jagodę, której też imię, lubo niewłaściwie, lecz pospolicie owoc ten nosi.

§ 533. **Dojrzewanie nasiennika.** — Pozostaje nam teraz zastanowić się nad zmianami jakie zachodzą w istocie stanowiącej nasiennek, od chwili w której takowy przeszedł z zawiązki w owoc, aż do zupełnej jego dojrzałości. Przy tych poszukiwaniach musimy zosobna wziąć pod uwagę nasienneki, które aż do końca zachowują utkanie liściowate, i te które je tracą stając się mięsistemi.

Podobieństwo pierwszych z liśćmi, nakazuje się zarówno w ich żywieniu jak w płetnach zewnętrznych. Biorą one przy wpływie światła, z powietrza otaczającego, podobnie jak liście (§ 282, 383), lubo w mniejszej ilości kwas węglowy. Życie ich przedstawia też same pojawy, i ich tkanki, zrazu miękkie i obfitujące w sok, twardnieją stopniowo, a po niejaku czasie zaczynają wysychać, tracić zieloność, i przybierać bądźco barwę zwidłego liścia, bądź inną, podobną do tych, jaką niektóre liście przyjmują w jesieni; nasiennek zwidły pozostaje w związku z rośliną, lub stawowacieje i opada. Rozłączenie, które się odbywa w zrośnięciach sian owocowych tworzących przegrody, i w wiązках stanowiących szwy, a które spowodowuje pęknięcie nasienneka, jest zjawiskiem stawowacenia. W niektórych nasiennekach grubych i niepekających, dojrzałość sprowadza zjawiska dające się raczej porównać do tych, jakie widzimy na korze; warstwy zewnętrzne odpadają rozszerzając się niekształtnie; jestto więc rodzaj dobrowolnego obłupywania się z kory.

§ 534. W życiu nasienneków mięsistych odróżniamy dwa okresy: pierwszy dopóki się zachowują jak większa część poprzedzających, są zielone, wywiązują kwasorod we dnie, a kwas węglowy w nocę; drugi, kiedy przestają wywiązwać kwasorod; dzieje się to zaś w czasie dojrzałości i nieco przedtę. Owoce rosne w skutek znacznego rozwijania się komórek; włazki naczynne nie pomnażają się weale, albo przynajmniej nieznacznie tylko; jeśli się zaś obficie tworzą, mięsisto włókniste nie nabędzie własności, jakich w niem szukamy. Woda przybywająca z oskolnicą stoi w tęg większym stosunku do objętości owocu, im ten jest niedojrzalszym, cho-

ciaż parowanie zmniejsza się stopniowo. Przyczyną tego jest, że część owęj wody ustala się, przez połączenie z innymi związkami. Jeśli pozostaje w stanie płynnym i przybywa ciągle w znacznej ilości, owoc rośnie wprawdzie daleko więcej, lecz za to daleko mniej nabywa smaku. jak się to daje widzieć podczas bardzo mokrych lat, na bardzo młodych drzewach. lub na takich, które rosną w bardzo wilgotnej ziemi. Stosunek drzewniku do objętości owocu zmniejsza się także przy dojrzwaniu; stosunek zaś cukru powiększa się stopniowo. Oprócz wody, drzewnika i cukru, znajdujemy w mięsowie owoców gummę, kwas jabłkowy, cytrynowy, winny (ostatni zawsze, inne zaś czasami tylko połączone z istotami niestrojowemi. jako to z wapnem. a nawet i z potażem). białko roślinne. a nakoniec istotę wonną. właściwą każdemu owocowi. Takie to związki napotykamy w ogóle w owocach naszych, na których rozumie się czyniono pod tym względem poszukiwania; związki te jednakże w rozmaitych owocach rozmaicie są pomieszane, i w różnych znajdują się ilościach.

§ 335. Drzewnik, który niekiedy gromadzi się w tak znacznej ilości w komórkach wodoru, okazuje się także bardzo rozwinięty w mięsowoci pewnych nasienników. np. w gruszkach. mianowicie też w pewnych odmianach (jak Saint-Germain, berry angielskie, Cresane, i t. d.), których mięsowo zawiera mnóstwo małych gruzełków, twardych i jakby kamienistych. Są to komórki oskorupione drzewnikiem, i rozrzucone kapkami wpośród innych komórek napelnionych sokami mniej więcej płynnemi. Lecz widzieliśmy że stosunek drzewniku, zwykle znajdującego się w zbytku w owocach młodych, zmniejsza się powoli; to dlatego, że istota ta przestaje się tworzyć, mięsowo zaś wzrasta ciągle; bez wątpienia nawet część jej może zmienić swe przyrodzenie. Przypomnijmy sobie że skrobia łącząc się z jednym lub z trzema atomami wody, staje się cukrem (§ 300); a łącząc się jeszcze z małą ilością węgla i wodorodu, przechodzi w drzewnik (§ 303); łatwo więc pojąć jakim sposobem ten ostatni może przejść znowu w cukier. Gummę która posiada skład skrobi, łatwiej jeszcze może uleść tej przemianie. Wnęść wypada, że w skutek podobnych zmian jednej części tych pierwiastków, owoc staje się tak obfitym w cukier, nie cała bowiem jego ilość



może przyjść z sokami, ponieważ owoc zdjęty z drzewa, a przeto nieotrzymujący już soków, dojrzewa i staje się słodkim, a nawet zyskuje większą ilość cukru przez te odosobnienia.

Chemia pokazuje że przemiany te odbywają się pod wpływem kwasów, widzieliśmy zaś iż w owocu znajduje się takowych mniej lub więcej; dalej, że czynność ta wspierana jest przez wpływ ciepła, a wiemy że ciepło przyspiesza nadzwyczajnie dojrzałość. Jak tego dowodzą wszelkie sposoby ogrzania, a szczególnie zastosowanie szpalerów. Skutek ten ciepła okazuje się nawet poza zakresem życia, ponieważ owoce w gotowaniu stają się słodkimi. Kwasy zatem zdają się mieć dwójaki wpływ na smak owocu: raz pośrednio, ponieważ sprzyjają wytwarzaniu się pierwiastków cukrowych, drugi raz bezpośrednio, mieszając się z temiż w pewnym stosunku, który wszakże stopniowo zmienia się przez napływ pierwiastków alkalicznych, zobojętniających po części kwasy w owocach dojrzałych. Jako przykład możemy przytoczyć winogrono; w miarę jak dojrzewa kwas winny, który się w nim obficie znajdował, odbiera potaż związkom z któremi to alkali weszło w owoc, a tworzenie się winianu potażu, przypada jednocześnie ze zmniejszaniem się kwaśnego smaku, znikającego w końcu prawie zupełnie. Własności przecezy-szczające niektórych owoców, przypisać należy obecności soli roślinno-kopalnych, nagromadzonych w ich tkankach.

Zmiany, które jakżeśmy widzieli, zachodzą podczas dojrzewania w stosunkach owocu do atmosfery, a które zależą na stopniowym ubywaniu węgla i przybywaniu kwasorodu, tudzież ustaniu parowania wody, zebranej w nasenniku i mogącej przeto brać udział w nowych, tamże odbywających się połączeniach; zgadzają się z wymienionemi powyżej zmianami, zachodzącemi wewnątrz tkanek.

§ 536. Jest jeszcze jeden pierwiastek; o którym nie mówiliśmy dotąd, a który jednakże zdaje się mieć wielkie znaczenie w wielu czynnościach dojrzewania; jest to pierwiastek stanowiący tak zwaną galaretę roślinną albo kwas pektynowy. Treść który się tą istotą szczególnie zajmował, robi uwagę, że w owocu jeszcze zielonym, kiedy zjawiska żywotne są w całej swej działalności, a przeto są bardzo ruchome, trudno jest oznaczyć dokładnie ślad istoty miazdżowej, która

ulega ciągłym odmianom, i nie ustala się wcale. Jeśli oddzieliwszy tę istotę wystawimy ją na działanie kwasów, otrzymamy związek rozpuszczalny w wodzie (w której się wprzód nie rozpuszczał) i złożony z 24 atomów węgla, 34 wodorodu, 22 kwasorodu i 1 wody: jestto *pektyna*. Istota owa gumo-galaretowata, którą niektóre owoce, jak gruszki, jabłka, porzeczki, maliny i t. d., zawierają w wielkiej ilości. Pektyna w zetknięciu z białkiem, zmienia piętna swe, nie zmieniając składu i przechodzi w *kwas pektynowy*, nierozpuszczalny w wodzie, lecz wysysający takową i zamieniający się w galaretę. Jestto ciało izomeryczne z pektyną, od której różni się tylko pozbyciem 1 atomu wody (posiada bowiem 2 atomy zamiast 1). Rozumié się że przemiany te następują same przez się w owocu; że istota miążdżowa staje się pod wpływem kwasów tamże wytworzonych pektyną; zaś pektyna staje się kwasem pektynowym pod wpływem białka, które się tam również znajduje. Sposoby przyrządzenia galaret roślinnych, zgadzają się z powyższemi pojęciami.

§ 537. Obfitość skrobi w owocach, zależy prawie zawsze od znacznego rozwijania się jej w nasionach, dlatego odłączwszy takowe od nasiennika, skrobia zniknie a przynajmniej ukaże się daleko skąpiej. Według opisów jednakże ma się znajdować w znacznej ilości w babanie, a osobliwie w owocu chlebowcu, ale to właśnie w odmianach, których mięsiwo rozwija się kosztem płonijących nasion.

§ 538. W niewielu owocach, nasiennik zawiera dosyć dużo oleju. Niema potrzeby przytaczać za przykład oliwek. Olej tworzy się wewnątrz komórek, podobnie jak olejki lotne, które się daleko częściej znajdują w nasiennikach, mianowicie w nasiennikach roślin, których liście zawierają je także. Lecz w jednych jak w drugich (§ 251) olejki wydzielają i zbierają się w komórkach odrębnego kształtu, rozmaicie ułożonych, słowem w gruczołkach pęcherzykowatych. Pod tym wzgl. dem nasienniki pomarańczy, cytryny, róży, dyptanu, i t. d., dadzą się porównać z liśćmi tychże roślin. Widzimy iż w owocach wymienionych, nasiennik jest mało mięsisty, a nawet liściowaty.

§ 539. Jak oznaczyć dokładnie czas dojrzałości nasiennika? W nasiennikach liściowatych lub pękających dojrzałość odpowiada dosyć dokładnie czasowi bezpośrednio poprzedzającemu pęknięcie; lecz w nasiennikach mięsistych, oznaczenie to jest

daleko mniej pewne, ponieważ każdy dzień sprowadza nowe zmiany w składzie owocu, i takowy nie przechodzi w stan żadnej równowagi, w którejby związki niestoczone utrzymywały się niezmienione przez pewien przeciąg czasu. Pod względem użytku owoców, i co do owoców jadalnych, zgodzono się na to, aby dojrzałością nazywać chwilę, w której połączenia różnych pierwiastków, słodkich, kwasnych i innych, dają smak najprzyjemniejszy, a po której takowy pogorsza się tylko. Lecz w różnych owocach to maximum nie odpowiada widocznemu temu samemu stopniowi, ponieważ np. gruszka ulegała jest jeszcze jadalną, lubo straciła większą część swych własności, jabłko w tym stanie jest już nagniętym; niespłk zaś przeciwnie jest wtedy najzdolniejszym do jedzenia.

§ 539 *bis.* (ożkołwiek bądź w owocach odbywa się to, cośmy widzieli w innych tkankach obumierających (§ 308), to jest że palenie się prędzej lub powolniejsze, powstające przez łączenie się kwasorodu powietrza z węglem rośliny, spowodowuje wydobywanie się kwasu węglowego, a niekiedy innych gazów węglowych i wody, tudzież zjawiska kisenia lub gulecia. Nasiennik mięknie i rozpuszcza się, a nasienie, które nie uczestniczy wcale w tym rozkładzie, zyskuje na tej atmosferze złożonej z kwasu węglowego i wody, i nakoniec znajduje się w wolnym, pozbawionym okrywy wiążących je w owocu.

### Z A Ł A Ż E K I N A S I E N I E.

§ 540. Zastanawiając się nad zawiązką, mieliśmy już często sposobność mówienia o ciłkach zawartych w jego wnętrzu a które noszą imię *zawiązków* albo *fajek* (ovula), z przyczyny podobieństwa ich z jajami zwierząt, ponieważ równie jak te, wykształcają się do pewnego stopnia zostając w połączeniu z rośliną macierzystą; później oddzielają się od niej i rozwijają w roślinę podobną do tej, od której wzięły początek. Widzieliśmy iż one śledzą na pewnych miejscach ścian wnętrza zawiązkowego, czyli komory, i że na tych miejscach dają się spostrzedz szczególna odmiana tkanki ścienną, ułatwiająca przejście żywności od nasady zawiązka, aż we wnętrze zawiązków. Układ ten żywiący składa się zwykle z małej wiązki

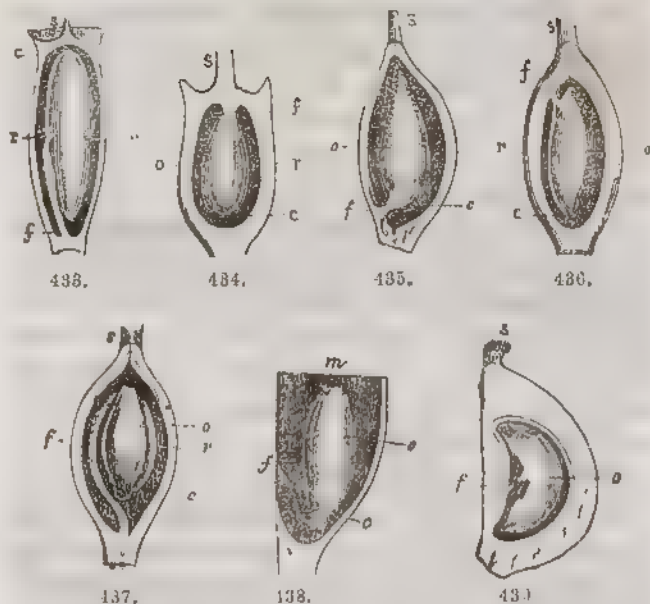
cewek, otoczonej podłużnymi komórkami; wszystko to okrywają zwykle komórki krótsze i podobniejsze do reszty miększu ścian zawiązkowych. Zład powstaje wydatność mniej lub bardziej znaczna, nazwana *łożyskiem* jeśli odpowiada jednemu tylko zalążkowi, a *łożyszcznią* jeśli odpowiada ogółowi wielu zalążków. Zalążek albo wychodzi bezpośrednio z łożyska, i jest bezsznureczkowy, albo też łączy się z nią przedłużeniem, najczęściej wązkiem, które posiada też samą budowę i nazywa się *sznureczkiem*. Miejsce mniej więcej rozległe, na którym sznureczek zrosnięty jest z zalążkiem, otrzymało imię *znaczka* (hilum), a dawniej pepka. Obaczmy wkrótce, że na powierzchni zalążka znajduje się wiele innych zewnętrznych punktów, które stoją w związku z częściami wewnętrznymi, a których przeto znajomość jest ważną.

§ 541. Nasamprzód wypada oznaczyć położenie zalążków względem komory w której są zawarte. Zaczniemy od przypadku najprostszego, to jest takiego, w którym komora zawiera jeden tylko zalążek (*komora jedno-zalążkowa*); przypuścimy zarazem, iż tenże posiada kształt swój najpospolitszy, kształt jajowaty, mniej więcej podłużny, i jest przytwierdzony na sznureczku dość krótkim, zachowującym prawie tenże sam kierunek, co i zalążek. Łożysko może przypadać na samym spodzie komory, a sznureczek wraz z zalążkiem może się wznosić w kierunku prawie pionowym (fig. 433); wtedy zalążek nazywa się *wzniesionym* (ov. erectum). Kiedy przeciwnie łożysko znajduje się u wierzchołka komory, a sznureczek i zalążek zwieszony jest w wydrążenie, wtedy ten ostatni zowie się *przewroconym* (o. inversum) [fig. 434]. Najczęściej, jakżeśmy powiedzieli, łożysko znajduje się na boku komory i odpowiada albo nerwowi grzbietowemu tójże, albo co zwykłej nerwowi brzusznej: jeśli przypada w gorze, zalążek jest *zawieszony* (o. appensum; fig. 436, pendulum); jeśli u dołu, zalążek jest *wstępujący* (ascendens, fig. 435); jeśli ku środkowi, zalążek może się zwracać końcem albo w górę albo na dół, a podług tego, dodaje mu się jeden z powyższych przymiotników. W niektórych razach bierze kierunek także poziomy, i oznaczony też bywa tym przymiotnikiem.

§ 542. Niekiedy, lubo dosyć rzadko, sznureczek bardzo długi idzie w stronę wcale przeciwną jak zalążek; podnosi się bowiem z dołu do góry, zalążek zaś przyczepiony na jego



433.  
rozma.  
wek —  
433.  
434.  
435.  
436.  
437.  
właż.  
jacz.  
438.  
rozma.  
439.  
zhu. skr.



433-436. Owociki różnych kwiatów przecięte wpodłuż dla pokazania rozmaitych kierunków zalążka o w nich zawartego.—f Sznurczek.—r Szepek.—c Osadka.—s Spód szyjki.

433. Owoczek storczyku o zalążku wstecznym, wzniesionym.

434. — przątki (*Hippuris vulgaris*) o zalążku przewróconym, wstecznym.

435. — pomurniku (*Parietaria officinalis*) o zalążku wstępującym, prostym.

436. — wawrzynku wilczagołyka (*Daphne mezereum*) o zalążku zawieszonym, wstecznym.

437-438. Owociki których samotny zalążek zwraca się w stronę przeciwną zawiązka. Głoski mają też samo znaczenie co na figurach poprzedzających.

437. Owoczek z *Statice armeria* o zalążku zwieszonym z końca sznurczka wzniesionego.

438. Owoczek z *Zygophyllum album* o zalążku wstępującym z końca sznurczka zwieszonego. Znaczek przypada wraz z osadką c, cienko zaś m na kończyne przeciwną.

439. Owoczek jednego z miśsiączników (*Menispermum canadense*) o zalążku skrzywionym



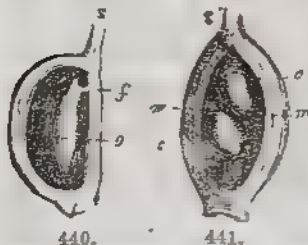
końcu zawiesza się z góry na dół (np. w zawciagu; fig. 437), albo też przeciwnie, sznureczek zwiesza się w dół, załazek zaś zwraca koniec swój w górę (jak w większej liczbie gatunków parolisniku; fig. 438). Zwykle oznacza się podwojną tę okoliczność krótkim wyrażeniem, mówiąc: że załazek jest zawieszony na wzniesionym sznureczku, lub wstępujący, względem sznureczka zwieszonego (*orulum funiculo erecto appendum, e pendulo ascendens*).

§ 542 bis. Niejakie zakrzywienie powstać może, jeśli załazek zamiast być prostym, zakrzywia się na sobie samym. Kiedy zakrzywienie jest niewielkie, nie zwraca się nań uwagi, i oznacza się kierunek załazka, jak gdyby on był prostym. Kiedy zaś zakrzywienie jest bardzo znaczne, tak, że dwie kończyny załazka zbliżają się do siebie i zwrócone są ku jednemu punktowi komory (fig. 439), oznaczamy takowe ukształcenie, dodając przymiotnik *krzywy* (*campulitropus*; od *καμπυλος*, skrzywiony, *τροπος*, kształt).

§ 543. Weźmy teraz przypadek nieco bardziej złożony, kiedy w jednej komorze znajdują się dwa załazki (*komora dwuzałazkowa*). Takowe mogą albo być osadzone jeden obok drugiego i mieć jeden kierunek, a wtedy zowiemy je *obokległymi* (ov. *juxta posita*), lub *obocznymi* (*collateralia*) [fig. 440]; albo, co rzadziej, mieć kierunek przeciwny, tak, że na przykład jeden z nich będzie zwieszonym, drugi wstępującym (jak w niektórych tawułach [*Spiraea*] w kasztanie gorzkim [fig. 441]). Mogą być także osadzone na różnych wysoko-

ściach, tak, iż jeden przypada ponad drugim (*ovula superposita*), a w takim razie najczęściej zachowują jednakowy kierunek.

Takie same stosunki zachodzą pomiędzy załazkami umieszczonymi po trzy w jednej komorze, i przytwierdzonymi bądź w różnych wysokościach, bądź w wy-



440. Owocek jednej z różowatych (*Nuttalia cerasoides*) o dwóch załazkach bocznych zawieszonych.—Głoski mają toż samo znaczenie.

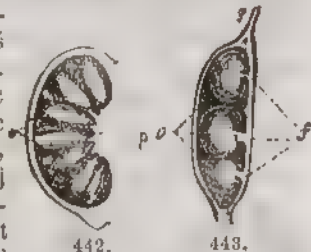
441. Komora z zawiązka jednego z kasztanowców (*Aesculus hybrida*), otworzona, dla pokazania dwóch załazków osadzonych w jednej wysokości,

sokości jednakowej. W ostatnim tym przypadku zalążki przybierają rozmaity kierunek; jeden idzie w górę, drugi na dół, trzeci zachowuje położenie pośrednie, pierwszy jest występującym, drugi zwieszonym, trzeci poziomym. Zawisło to prawie koniecznie od przestrzeni zostawionej im rozwijając się, kiedy łożysko znajduje się prawie w połowie wysokości komory.

§ 543 *bis*. Kierunek zalążków staje się coraz mniej stałym w miarę, im ich się więcej w jednej komorze znajduje (komora wielo-zalążkowa), tudzież im na mniejszej przestrzeni są osadzone; oczywiście bowiem jest rzeczą, iż równie jak w przypadku poprzedzającym, a nawet tem bardziej jeszcze, rozwijać się one muszą według przestrzeni jaka im jest zostawiona: to jest niższe z góry na dół, wyższe z dołu do góry, średnie zaś w kierunkach pośrednich (fig. 442). Częstokroć wtedy ciskają się jedne na drugie i zawadzając sobie wzajemnie w rozwijaniu, nabywają powierzchnię kąlowatą i z jajowatych stają się wielościennymi. Lecz jeśli komora jest podłużna, a zalążki leżą ponad sobą (jak np. w strąkowych lub krzyżowych, fig. 443), wtedy nie zawadzają sobie wzajemnie i wszystkie zwykle przybierają jeden kierunek.

§ 544. We wszystkich tych przypadkach używamy powyżej wymienionych wyrazów na oznaczenie kierunków, które, jak widzimy zależą po większej części od kształtu komór i położenia łożysk. Podług tego jak znaczek leży u góry lub u dołu zalążka, ten ostatni będzie wstępującym lub zwieszonym.

Tym jednak sposobem poznaliśmy tylko położenie zalążka względem komory, która go zawiera, a i w tem mogą się nastręczyć niejaki trudności: np. jeżeli znaczek przypada ku



lecz skierowanych w strony przeciwnie. — m Okienko, które wskazuje wierzchołek zalążków. Zresztą znaczenie głosek jak na figurach poprzedzających.

442. Komora zawiązka z *Peganum harmala* o wielu zalążkach osadzonych na łożysku wystającym p, i skierowanych w różne strony.

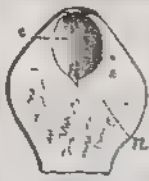
143. Owoczek jednej ze strąkowych (*Ononis rotundifolia*) o wielu zalążkach nad sobą leżących i skierowanych.

środkowi załążka, a nie na jednej z jego kończyn. Postępowalibyśmy z daleko większą pewnością, gdybyśmy w każdym przypadku mogli za pomocą zmian stałych, rozpoznać w załążku spód i wierzchołek, a przez oznaczenie tych dwóch punktów dojść do oznaczenia bezwzględnego jego kierunku. Postrzeganie zaś może nam odkryć owe dwa punkta: poznamy je, rozbijając głębiej budowę załążka, któryśmy dotąd w ogólności tylko brali pod uwagę, w stosunku jego do innych części, a nie pod względem części, które go same składają. Najlepszym sposobem postępowania przy tem badaniu, jest śledzić rozwijanie się załążka, od czasu w którym takowy się ukaże, aż do chwili w której dojdzie zupełnego swego wykształcenia.

§ 545. Jemiola dostarcza nam przykładu, w którym załążek przedstawia najwyższy stopień prostości. Ukazuje on się na dnie komory w postaci małej brodaweczki, złożonej z komórek jednokształtnych; następnie przedłuża się w bryłkę jajowatą, która powoli grubieje, zawsze jeszcze złożona z tkanek jednorodnej. O pewnym czasie, bryłka ta wydrąży się w środku (fig. 445, c); a nakoniec po odbytem zapłodnieniu spostrzegamy u góry wydrążenia wystające nowe ciało, za-



444.



445.

wieszone na nitce, utworzonej przez połączenie się wielu komórek. Ciało to, którego zarysy coraz bardziej się wykształcają jest wątkiem nowej roślinki, zarodkiem. Całość bryłki komórkowej (fig. 444, 445, s), która w podobnych przypadkach sama stanowi załążek, nazwano *jądrem załążka* (nucellus); *wieszadłem* (suspensor) zaś niteczkę, która zarodek przytwierdza do wierzchołka załążka. Wydrążenie, jakie się utworzyło wewnątrz jądra, można nazwać *zarodkowym*.

§ 546. W innych roślinach, przed ukazaniem się zarodka wydrążenie wewnętrzne wyściela się błoną zazwyczaj pojedynczą jakby woreczkiem, który poczynając od wierzchołka, rozciąga się powoli aż do spodu; dwoma końcami swemi zras-  
 się z tkanką  
 tylko  
 czek  
 chodzą  
 za powo  
 nych z  
 § 54  
 zaważ  
 ta uk  
 wypok  
 spód  
 owa w  
 ponad  
 alejak  
 446. 2  
 okryw  
 kształ  
 tego w  
 samy  
 odpow  
 kiem  
 te zm  
 snieg  
 § 3  
 wa,  
 druga  
 czas  
 dżace  
 czas  
 częst  
 wysz  
 daje  
 dwa  
 trznej  
 (exos  
 odpow

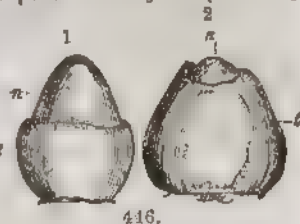
444. Załazek jemioli, cały.

445. Tenże, przecięty, dla pokazania wydrążenia zarodkowego c i całej reszty w całość utworzonego z tkanek jednokształtnych i stanowiącego przeto jądro bez powłoczek.

446  
 dro  
 dra,

się z tkanką otaczającą, wreszcie zaś swej powierzchni słabo tylko, lub prawie nieznacznie z nią jest spojony: jestto *woreczek zarodkowy* (sacculus embryonalis). Niekiedy nie dochodzi on do samego spodu jądra, lub rozciąga się tamże tylko za pomocą szeregu kilku przypadkowych komórek, połączonych z sobą końcami.

§ 547. Częściej daleko, jądro nie leży nagie w komorze zawiązka, lecz przyodziwca się okrywą zewnętrzną. Okrywa ta ukazuje się później od jądra w postaci małej obrączkowej wypukłości, otaczającej jego spód (fig. 446, 1, *e*). Wypukłość owa wydłuża się powoli w pochwę ponad którą wystaje jeszcze czas niejaki wierzchołek jądra (fig. 446, 2, *e*), lecz która w końcu okrywa takowe zupełnie nakształt woreczka. Otwór górny tego woreczka zwęża się w tym

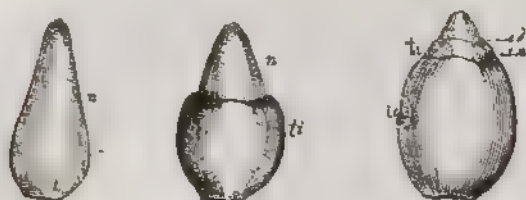


samym stosunku i staje się wreszcie małą tylko dziurką, odpowiadającą zawsze wierzchołkowi jądra, nazwaną *okienkiem* (micropyle; od *μικρος*, mały, *πύλη*, drzwi). Wszystkie te zmiany dają się dosyć łatwo śledzić na zalązku orzecha włoskiego.

§ 548. Jednakże pospolitej jeszcze tworzy się druga okrywa, a wtedy, ponad pierwszą wypukłością daje się widzieć druga, która wzrasta podobnie jak pierwsza i w jednym z nią czasie, tak, iż jądro otoczone jest dwiema pochewkami, siedzącymi jedna w drugiej, z których wewnętrzna przewyższa czas niejaki zewnętrzną (fig. 447, 3); tu jednakże ostatnia, częstokroć w końcu wyrównywa jej, a nawet z kolei ją przewyższa. Jeśli obie okrywają całkowicie jądro, ponad témże daje się także widzieć okienko, utworzone w tym razie przez dwa otworki; jeden z nich, *ex*, odpowiada powłoce zewnętrznej i nazwany został przez Mirbela *otworkiem zewnętrznym* (exostoma, od *ἔξω*, zewnątrz; *στομα*, usta, otwór); drugi, *ed*, odpowiada powłoce wewnętrznej i nazwany został przez tegoż

446. Zalązek orzechu (*Juglans regia*). — *e* Powłoczka pojedyncza. — *a* Jądro. — 1. Okres pierwszy, w którym powłoczka okrywa sam tylko spód jądra. 2. Okres drugi, w którym jądro prawie całkowicie jest okryte

otworkiem wewnętrznym (endostoma; od ἔνδον, wewnątrz). Dwa te otworki mogą sobie dokładnie odpowiadać i tworzyć



447.

przeto mały przewód, lub też nie odpowiadać sobie, jeśli jedna z dwóch powłoczek przechodzi mniej więcej drugą.

§ 549. Zalążek zatem zupełny, składa się z jądra komórkowego, posiadającego wewnątrz wydrążenie, wysłane woreczkami zarodkowymi, okrytego od zewnątrz dwoma innymi warstewkami czyli powłoczkami, wewnętrzną i zewnętrzną, które zrosnięte są z nim u spodu tylko, na przeciwny zaś kończy się są w pół-otwarte. Utkanie ich jest komórkowe; postrzeżono, że ich komórki ułożone są na grubość we dwa rzędy, tudzież że komórki powłoki wewnętrznej posiadają zazwyczaj też samą postać co komórki tworzące nakszałt naskórka zewnętrzną warstwę jądra: ztąd niektórzy wzięli, że powłoczka ta powstaje z zagięcia jądra.

§ 550. Różne te części otrzymały różne nazwiska. R. Brown, który pierwszy z pisarzy nowoczesnych dokładnie wyjaśnił całą tę budowę, nazywa powłoki: *testa* (skórka), *membrana interna* (błona wewnętrzna); jądro, *nucleus* woreczek zarodkowy: *ammios* (wodobłonka). U Ad. Brogniarta, jądro (*amygdala*) otoczone jest *skórką* (*testa*); *obłóczką* (*tegmen*). Niektórzy z pomiędzy dawniejszych botaników badali należyście zalążek, ponieważ już w dawnych pismach Malpighiego i Grewa, znajdujemy wcale rzetelne wiadomości dotyczące się jego

447 Zalazek z *Polygonum cymosum* w różnych okresach. — *n* Jądro. — *te* Powłoczka zewnętrzna. — *ti* Powłoczka wewnętrzna. — *ed* Otworek wewnętrzny. — 1. Pierwszy okres, jądro jeszcze nagie. — 2. Drugi okres, jądro okryte u spodu obłóczką wewnętrzną jeszcze samotną. — 3. Trzeci okres, obiedwie powłoczki tworzą podwójną pochwę, ponad wierzchołkiem której wystaje jeszcze

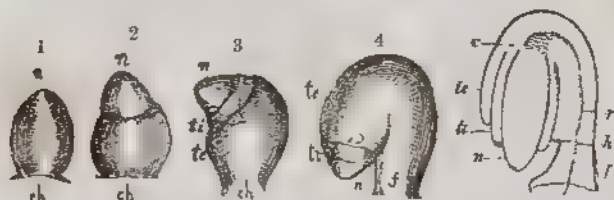


bnodowy; lecz pisarze ci brali zawsze za jedno obiedwie okrywy zewnętrzne. Mirbel, któremu winniśmy najdokładniejsze prace, w niekniętej przed nim historii rozwijania się, radzi nazywać wszystkie te woreczki, tkwiące jedne w drugich, podług porządku w jakim leżą idąc od zewnątrz ku wewnątrz *powłoczką pierwszą, drugą, trzecią* czyli jądrem, *czwartą, piątą*. Ostatnia jest woreczkiem zarodkowym. Powłoczka czwarta jest warstwą tworzącą się niekiedy około woreczka zarodkowego, później od niego; istnienie jej zdaje się być rzadkiem i czasowem tylko, tak iż większa część pisarzy nie wspomina wcale o niej. Jeszcze inne nazwiska były podawane na oznaczenie wymienionych powłok. Tu używać będziemy imion które nam służyły w powyższem wyszczególnieniu, to jest powłoczki pojedynczej lub podwójnej, z których jedna zewnętrzna, druga wewnętrzna; jądra i woreczka zarodkowego.

§ 551. W zalążku opisanym przez nas, miejsce, na którem jądro łączy się ku środkowi z łożyskiem, ku zewnątrz zaś z własnemi powłoczkami, zajęte jest przez tkankę odrębną, zblitszą i zazwyczaj ciemniejszej barwy od reszty; utworzoną częstokroć z komórek wydłużonych, przyleśniętych równolegle jedne do drugich; to to kończy się rozpościerając się wiazka włókno-naczynna idąca od łożyska i przeznaczona do żywienia zalążka. Tkanina ta tworzy krążek dość wyraźnie odgraniczony, któremu nadano nazwisko *osadki* (chalaza). Jasną jest rzeczą, że osadka odpowiada tu dokładnie znaczkowi, to jest miejscu, w którem wiazka idąca od ścian wiazki, przyłącza się do ścian zalążka. Jeśli ten ostatni rozwija się jednokrotnie w całym swym obwodzie, wymienione tu punkta: znaczek wraz z osadką i okienko leżące na przeciwnych kończynach zalążka, zachowują swoje pierwotne stosunki; zalążek taki jest *prosty*, czyli według wyrazownictwa Mirbela *beztworotny* (ov. orthotropum; od ὀρθός, prosty).

Lecz bardzo często się zdarza, że rozwijanie się nie jest we wszystkich stron równe; że na jednej z nich jest bardzo wydatnem, na przeciwniej zaś prawie wcale nie postępuje. Dlatego wierzchołek zalążka obrocony wraz z okienkiem swym w górę, kładzie się na bok (fig. 448, 3 n), następnie nieco później ku zewnątrz, a nakoniec całkiem na dół (4 n), zrobiwszy tym sposobem pół obrotu. Osadka też idąc zawraz z powłoczkami

które się rozciągają i zachowując stosunek swój względem okienka, odbywa podobny obrót, lecz w kierunku przeciwnym, idzie bowiem z dołu do góry; tak, że coraz więcej oddala się od znaczka, do którego przeciwnie okienko zbliża się coraz



448.

449.

bardziej. Można rzec wtedy iż zalążek jest *wsteczny*, czyli podług Mirbela, *wsteczno-zwrotny* (o. anatropum od *ἀνατροπή*, przewrócenie). Wiązka naczynna kończąca się przy osadce, towarzyszy téż w obrocie przedłużając się, a przedłużenie takowe, tworzy wewnątrz powłóczek (w powłóczce zewnętrznej jeśli ich jest dwie) mały sznorek albo wstążeczkę, która idąc od znaczka, kończy się przy osadce i nazwaną została *szewkiem* (raphe; *ράφή*, linia podobna do szwu).

§ 552. Innemi razy zalążek rozwijając się zakrzywia, lub zagina się na sobie samym, tak, że połowa jego wyższa zwraca się w stronę prawie przeciwną względem połowy niższej, a wierzchołek jego ustrojowy, czyli okienko, zbliża się jak w poprzedzającym razie do znaczka. W takim *skrzywionym* zalążku, albo obadwa boki rozwijają się prawie jednakowo (zalążek *zgięty*; v. *camptotropum*, Schleidena: od *καμπτος*,

448. Różne okresy rozwinięcia zalążka jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*). — *h* Zwaczek. — *ch* Osadka. — *f* Sznureczek. — *r* Szewek. — *n* Jądro. — *te* Powłóczka zewnętrzna. — *ti* Powłóczka wewnętrzna. — *ex* Otworek zewnętrzny. — *ed* Otworek wewnętrzny. — 1. Pierwszy okres: jądro jeszcze nagie. — 2. Drugi okres: jądro pokryte u spodu powłóczką wewnętrzną. — 3. Trzeci okres: powłóczka zewnętrzna rozwinięta się, i pokryła spód wewnętrzną. Zalążek w skutek silniejszego rozwinięcia się jednego boku, zaczyna zwracać się a wierzchołek jego skierowany jest na bok. — 4. Czwarty okres: zalążek zawrócił się zupełnie, wierzchołek jego skierowany jest ku dołowi.

449. Ten sam zalążek i rzęcięty w poprzek, dla pokazania stosunku różnych jego części.

zakrzyw  
też bok  
się dal  
wnętrz  
zakro  
pum;  
osadka  
dalona  
czku.  
między  
dzo zb  
się zd  
skrzyw

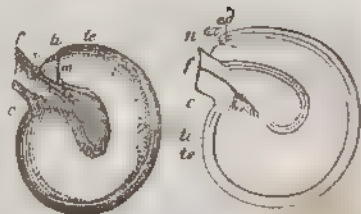
§ 53.  
skrzyw  
nier ja  
rozwyja  
Lecz ja  
nier ja  
się też  
zapłodn

§ 54.  
potrze  
na aza  
uważa  
czaj t  
przeci  
trzebne  
baczym  
głębze  
otwor  
aż do  
i wejs

§ 55.  
różnien  
wienec

450  
czelne

zakrzywiający się); albo też bok zewnętrzny rozwija się daleko bardziej niż wewnętrzny (zal. *krzywosierotny*; *ov. campulitropum*; fig. 450), a wtedy osadka *c* zostaje nieco oddaloną na zewnątrz od znaczkę, który się znajduje



450.

między nią a okienkiem; wszystkie te trzy punkta są tu bardzo zbliżone do siebie i zwrócone w jedną stronę. Częstość się zdarza, iż dwie powierzchnie odpowiadające wklęsłości skrzywienia, stykają a nawet zrastają się z sobą.

§ 553. Wydrażenie zalążka jest krzywe, skoro tenże jest skrzywiony, proste zaś jeśli on jest prosty lub wsteczny. Konierek jądra odpowiada zazwyczaj ciągle okienku, ponieważ rozwijanie się jego postępuje zarówno z rozwijaniem się okryw. Lecz jasną jest rzeczą, że jeśli dwa te rozwijania się były nierówne, i odpowiedność owa przestałaby być dokładną, co się też zdarza niekiedy, lubo rzadko, i to dopiero po odbytem zapłodnieniu.

§ 554. Widzimy, iż dla bezwzględnego kierunku zalążka potrzebujemy rozcznać trzy punkta: znaczek, osadkę, którą uważać można za podstawę ustrojową zalążka, i okienko, które uważać można za jego koniec. Dwa pierwsze dają się zazwyczaj tym wyraźniej postrzedz, im starszym jest załążek; trzeci, przeciwnie zaciera się coraz bardziej. Dlatego też bardzo potrzebnem jest wyśledzenie jego położenia, od którego, jak zobaczymy, zależy położenie zarodka; a jego znaczenie fizjologiczne jest niezmiernie ważnem, ponieważ przez ten właśnie otwór łągiewka przychywszy wskroś tkanki przewodzący soki, aż do wnętrza zalążka, może się wleśnąć aż w sam załążek, i wejść w bezpośredni związek z jądrem.

§ 555. Niekiedy ukazuje się na ścianach komory, ponad załążkiem, mała, mięsista nabrzmiałość, która o pewnym czasie wleńczy niejako jego wierzchołek, a nawet wleśka się między

450. Zalążek skrzywiony lśku. — 1. Cały. — 2. Przecięty wpodłuż. — Znaczenie głosek jak na figurach poprzedzających

kończkiem w okienko i stoi bez wątpienia w związku z zapłodnieniem. Taki jest początek niektórych *przrostków* (*carunculae*), jakie się później na pewnych nasionach spostrzegają dają.

§ 556. Innym razem początek ich jest wcale odmienny, sam bowiem sznureczek nabrzmiwa bezpośrednio przy nasieniu, tworząc tym sposobem małą wydługość na jego powierzchni. Rozszerzenie takowe, może się wcale inaczej rozwinąć, i rozciągając się na powierzchni załączka, okryć go mniej więcej zupełnie, stanowiąc tym sposobem *osnówkę* (*arillus*). Osnówka



451.

zaczęła się, jak w przypadkach poprzedzających, nabrzmiąłością sznureczka, która się powoli rozpościła w rodzaj czapeczki (fig. 451, 1, *a*), a następnie w worczek okrywający część lub całość załączka (2, 3, 4, *a*), i mniej więcej lekko z nim spojeny, szerzej lub wężej na drugiej swjej kończynie otwarty, czasami zaś całkowicie nawet zamknięty (jak w grzybieniu). Rozwijanie się zatem osnówki, które łatwo śledzić można na trzmielinie (fig. 451), odbywa się w podobny sposób, jak w innych powłoczkach, jednakże okrywa ta łatwo się daje odróżnić, ponieważ nie tylko, że się tworzy później od innych, nie tylko, że poczyna się zawsze od znaczku, a przeto częstokroć zwraca się w stronę przeciwną od tamtych, jako wychodzących

451. Rozwijanie się osnówki *a* około załączka o trzmieliny (*Ervum eriantheum*), w czterech kolejnych okresach 1, 2, 3, 4. W 4ym osnówka posuniętą została wpród dla pokazania stosunku jej do załączka, który całkowicie odziewa.

od osadki, ale nadto odznacza się swém utkanem i całą postacią. Często jest mięsistą, posiada mniej więcej świetną barwę, brzegi jej bywają kształnie wystrzępione (jak w rodzaju *Urania*, w niektórych gatunkach *Hedychium*); w muszkatowcu jest poprzedziurawiana i stanowi tak nazwany kwiat muszkatolowy.

§ 556 bis. Widzieliśmy, że łagiewki wypuszczone przez zatrzymane na znamieniu ziarna pyłku, przedłużają się wskroś przestworów tkanki przewodzącej, która wyścieła kanał szyjki, i wchodzą tym sposobem aż wewnątrz komory łuz przy łożyskach; że tam napotykają zalążki, które im przedstawiają otworki swych okienek, że łagiewki wśskają się w takowe, i że po otworzeniu się tym sposobem związku pomiędzy kończyuą łagiewki z jednej, a konieczną jądra z drugiej strony, ukazuje się wkrótce w wierzchu wydrążenia tegoż jądra. nowe ciało, — zarodek. Jednakże zdarzyć się może dość często, że związek ten nie przychodzi do skutku, że zalążki nie otrzymują łagiewek, a wtedy zatrzymują się w dalszem rozwijaniu, płonieją; i dlatego częstoćkroć z pomiędzy zalążków jednej komory niektóre tylko dojrzewają. Kiedy zalążki są liczne, płonność pewnej ich części jest rzeczą dosyć zwyczajną. Nierzadko nawet zdarza się, że wszystkie zalążki komory nie będą upłodnione, a w takim razie takowa zamorzoną zostaje stopniowo i znika mniej więcej zupełnie. Inne przeciwnie komory i zalążki upłodnione rosną, i to tém silniej jeszcze, ponieważż użytkują z soków, któreby zostały zużyte przez ową komorę i płonne zalążki.

§ 557. Nasienie. — Obaczmy teraz kolejne zmiany, jakie się spostrzedz dają w zalążkach zapłodnionych przybierających nazwę nasion (*semina*). Przypuszczamy tu zalążek jak można najzupełniejszy, to jest jądro podwojone wewnątrz przez worzeczek zarodkowy i odziane zewnątrz podwójną powłóczką. Niekiedy wszystkie te jedne w drugich leżące woreczki trwają i rosną razem, jedne mniej, drugie bardziej, tak, iż je znajdujemy w nasieniu dojrzałym (fig. 452). Częściej jednakże jedne zacierają się powoli i nikną w końcu, inne zaś przeciwnie, rozwijają się znacznie w swych wymiarach. Tak, najpospoliciu obie powłóczki zlewają się w jedną, bądź, że ściśle zrastają się z sobą, bądź, że jedna z nich, najczęściej wewnętrzna, cieńsze i zostaje zamorzoną. Dość także częstym przypad-



ktem jest zniknięcie jądra, partego na zewnątrz przez woreczek zarodkowy i przez nowe ciało, które takowy wypełnia, powiększając się ciągle. Odpychane tym sposobem jądro, może cieńsząc rozciągnąć się w postaci błony; może także, czyli to, że się spoi i zrosnie z powłóczkami, czyli też, że zostaje zupełnie wessaném, pozostawić o pewnym czasie, słabe tylko ślady swej poprzedniej bytności, lub nawet nie pozostawić wcale takowych. Co się tyczy woreczka zarodkowego, ten najczęściej utrzymuje się, lecz zmienia swoje przyrodzenie; siateczka bowiem komórkowa ustraja się na powłóczki jego wewnętrznej, jakby na wzorze, a wtedy mamy woreczek utworzony, nie już z jednej komórki, lecz z warstwy komórek połączonych z sobą. Dlatego to znajdujemy w dojrziałem nasieniu powłóczki zarodka zmniejszone najczęściej do dwóch. zamiast pierwiastkowych czterech: jedna, zewnętrzna, obejmuje dwie powłóczki załączka złane w jedno; druga wewnętrzna, której pochodzenie jest różne, ponieważ może powstawać albo ze zcieńzonego jądra, albo z woreczka zarodkowego, albo też z obwodu złanych w jedno, albo nakoniec, w niektórych razach, także z powłóczki wewnętrznej, która się nie zrosła z zewnętrzną. W nasionach, których całe to rozwijanie się nie było najściślej sledzone, niepodobna prawie powiedzieć, której części załączka odpowiadają okrywy, jakie mamy przed oczyma, które z tamtych zostały wessane lub zamorzone, które z nich zrosły i zlały się w jedno. Wtedy więc musimy przestać na opisanie istotnego stanu rzeczy, to jest, jakiego to właśnie powiedzieli, obecności dwóch najpospoliciej okryw; zewnętrznej z nich dajemy zwykle imię *skórki* (testa); wewnętrznej zaś imię błony wewnętrznej (*membr. interna*).

§ 558. Lecz inne jeszcze zmiany zachodzą w tym samym czasie wewnątrz wzrastającego załączka. Po okazaniu się zarodka, woreczek zarodkowy, napełnia się płynem śluzowatym, który zazwyczaj wkrótce ustraja się w tkankę komórkową, zrazu miękką i wietłą. Ustrajanie się to postępuje od zewnątrz ku wewnątrz: komórki z początku miękkie i pływające, osiadają wkrótce na ścianach woreczka, potem inne osadzają się na tej warstwie, która tym sposobem coraz bardziej grubieje. Podobne wytwarzanie się może mieć miejsce zewnątrz woreczka zarodkowego, a przeto w woreczku który stanowi jądro, i który grubieje w skutek niestaczania się komórek. Przypadek ten jest

wprost przeciwny owemu, w którym jądro żółtko odpychane, i stopniowo wysysane.

§ 559. Soki rzeczzone, zrazu wpołpłenne, następnie nstrojone w tkankę jednociągłą, przeznaczone są do żywienia młodego zarodka, który też powiększać się nie przestaje (fig. 474); nieraz wysysa on je zanim tkanka stwardnieje, a wzrastając ciągle, zajmuje prawie całe wnętrze nasienia i wypełnia takowe, pokrytym będąc bezpośrednio przez powyżej opisane powłoki.

§ 560. Innym razem zajmuje daleko mniej miejsca, resztę zaś wypełnia owa tkanka, utworzona na ostanku, bądź to w jądrze, bądź, co częściej, w woreczku zarodkowym, bądź nakopiec w obudwu zarazem (fig. 452). Tkanka ta, składa wtedy bryłąkę zbitą, której nadano imię *bielma* (perl-perium). Richard nazywał ją *endospermum*, a przed nim Gärtner białkiem (*albumen*). Ostatnia ta nazwa zasadzała się na porównaniu zająłka z jajem ptaków; porównanie które lubo w niektórych punktach niewłaściwe, jest jednakże dość dogodnie dla pojęcia tej budowy. Wiemy w istocie, że w jajach, młode zwierzątko, rozwijające się na jednym z punktów powierzchni żółtka, wysysa takowe jako pożywienie, następnie wysysa i białko, które tamto otacza, a zamknięte jest skorupką, którą podwaja błona. Łatwo było porównać ze zwierzątkiem ten zarodek, czyli młodego roślinkę, położoną podobnie wewnątrz dwóch spółśrodkowych składów rozmaitych nagromadzonych istot, z których zewnętrzny znajduje się w jądrze, wewnętrzny w woreczku zarodkowym, i które przeto dają się do stosunków swych porównać z białkiem i żółtkiem; Gärtner też posunął porównanie ile można najdalej, dając ostatnie to nazwisko bielmu wewnętrznemu, w przypadkach, bardzo zresztą rzadkich, kiedy w dojrziałem nasieniu dwa się ich znajduje.

Taki przypadek widzimy np. w nasionach grzyblenia (fig. 452), gdzie rozwinięcie wszystkich w zająłku istniejących części, odbywa się bardzo wyraźnie. Pod cienką osnowką *a*, pokrywającą nasienie, pod skórką *t* dość grubą i pod cienką błonką *m*, przedstawiającemi obie obłoczki zająłka, znajdujemy duże ciało mączyste *n*, które wypełnia prawie całe ziarno, lecz którego os zajmuje długa rurka przyczepiona u dołu do plamki, u góry zaś rozszerzona w mały woreczek *se* o ścianach grubych, wewnątrz którego znajduje się zarodek *e*.

Trudno nie poznać w rurce owęj woreczka zarodkowego, zgrubiałego w skutek uistoczenia się komórek u wierzchołka jego, tam, gdzie się właśnie kończy zarodek; trudno nie poznać w ciałku mączystym jądra, daleko jeszcze bardziej rozwiniętego.



452.

tych, które pod okiem naszym rosną, badania podobne wymagające wielkiej wyprawy i długich drobiazgowych postrzeżeń, czynione były na małej tylko liczbie. W stanie więc istotnym nauki, musimy jak to dotychczas czyniono, poprzestać na jednoczej nazwie *bielma*, której samej przez się używać można w większej części przypadków wątpliwych, a którą, w razach, gdzie początek bielma dostatecznie został zbadany, udokładnić można dodaniem przymiotnika: *wewnętrzne* i *zewewnętrzne*.

§ 562. Według Schleiden'a niektóre z bielm, biorą inny od wszystkich wymienionych początek. Tak w kwiatotrzeźnie (*Canna*), ciałko jajowate załączka okazuje tylko w wyższej swej połowie wyraźne jądro okryte swą powłóczką. Cała zaś niższa połowa utworzona jest przez bryłkę jeduostajną, która zdaje się w całości należeć do osadki. Woreczek zarodkowy ciągnie się powoli od wierzchołka jądra z dołu do góry i zagłębia się w ową bryłkę, która nie przestaje rosnąć i otacza

453. Młode nasiono z *Nymphaea alba* przecięte pionowo. — f Sznuareczek. — a Osadówka. — r Szewek. — c Osadka — h Znaczek. — m Okienko — i Skórka. — m Błona wewnętrzna. — n Bielmo mączyste powstałe z woreczka zarodkowego. — e Zarodek.

nakoniec większą część woreczka zarodkowego i samego zarodka, rozwiniętego w jego wnętrzu. Ona to zatem stanowi bielmo, które w tym razie możnaby nazwać *osadkowem*. Składa się zaś z komorek, po większej części wydłużonych w małe walczyki i skierowanych od powłoczek ku powierzchni zarodka.

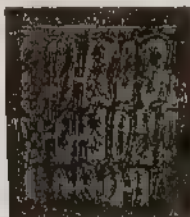
§ 562 *bis*. Cóżkolwiekby bielmo różni się co do przyrodozienia i zbitości swej, a przez to dostarcza wygodnych piętno do oznaczenia nasion. 1<sup>o</sup> Komórki jego bywają dość często napełnione ziarenkami skrobi, i wtedy mówimy, że bielmo jest *mączyste* (fig. 453). Temuż przyrodzeniu bielma winno wiele nasion, jak np. ziarna zboż swoje pożywcze własności. Sądzone, że odmiana ta odpowiada zazwyczaj rozwijaniu się jądra, a zatem bielma zewnętrznego. 2<sup>o</sup> Innym razem komórki te nabierają dość znacznej grubości, zachowując przytem pewną



453.



454.



455.

miękkość; mówimy wtedy że bielmo jest *mięsiste*. W tymto przypadku wytwarza się niekiedy w komórkach olej (np. w rączniku), a takie bielmo nazywa się *oleistém* (fig. 454). 3<sup>o</sup> Komórki mogą nabyć wraz z grubością, dość znacznej twardości, zbliżając się prawie do twardości rogu, bielmo także zowie się *rogowém* (np. w daktylu; fig. 455; kawle i kosaccu). Wtedy zwykle na cienkućko odkrojonym płateczku, widzieć można bardzo wyraźnie pod drobnowidzem komórki, których

453. Przecięcie małego kawałka bielma kukurazy. — c Komórki, — f Ziarneczka skrobi w nich zawartej.

454. Przecięcie bielma z *Croton tiglium*. — c Komórki. — h Kropelki oleju w nich zawarte

455. Przecięcie bielma daktylu.

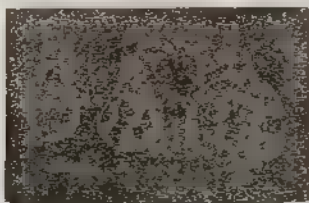


wydrążenie jest małe, ściany grube złożone z wielu warstw spośrodkowych i przerznięte jawkami ułatwiającymi spółniczenie jednej komórki z drugą. Roztwór jodu jest bardzo użyteczny przy rozpoznawaniu przyrodzenia bielma. Odkrywa on najmniejsze ślady skrobi nżyczając jej niebieskiej barwy. Istoty zaś saletrorodne, których obecność tak jest pospolitą w nasionach i tak potrzebną w początku rozwijania się tkanek, jod daje poznać w postaci małych bryłek na wpół zsiadłych, które barwi żółto. Na istotach tych składających wyłącznie prawie zawartość bielma rogowego, nie zbywa i innym jego gatunkom, a w bielmie mączystem towarzyszą one skrobi. To stanowi klój (*klajster*) zbóż.

Jasną jest rzeczą, że znamion tych szukać należy w nasieniu zupełnie dojrzałem. Tworzą się one tylko stopniowo, a w czasie kiedy bielmo zaczęło się ustrajać w złązkę upłodnionym, tkanka komórkowa, która je składa, mogła posiadać niektóre różnice pod względem swoich kształtów, lecz nie ukazywała ich ani pod względem zbitości swych ścian, ani pod względem istot utworzonych w ich wnętrzu.

§ 563. Zarodek. — Podczas kiedy wszystkie te zmiany odbywają się w okrywach nasienia, zachodzą także zmiany w zarodku. części tegoż najistotniejszej, i względem której wszystkie inne są podrzędne. Obaczmy przeło teraz rozwijanie się

1 2 3



456.

1, 2), napełniony z początku istotą w półpłynną ziarenkową.

456. Początek rozwijania się zarodka z *Draba verna*. — a Wieszadło — b Pęcherzyk zarodkowy. — 1. Pierwszy okres, w którym widać sam tylko pęcherzyk zarodkowy. — 2. Drugi okres, kiedy wiele komórek utworzyło się z tym pęcherzykiem. — 3. Trzeci okres: zarodek jest wyraźniejszy, w skutek utworzenia się i skupienia większej liczby komórek



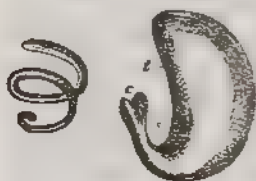
w której wkrótce tworzy się jedna, później zaś wiele innych komórek (fig. 456, 2, e), zawierających jąderka (§ 21, 327) zazwyczaj bardzo wyraźne. Komórki rzeczone zrastają się zwykle końcami w szereg, którego cała wyższa część stanowi *wieszadełko* (suspensor), niższa zaś kończy na tworzy zarodek, ograniczający się zrazu na jednej komóreczce, wkrótce zaś złożony z wielu komórek połączonych w małą bryłkę (fig. 256, 3, e). W rozwijaniu tem, pęcherzyk macierzysty czyli zarodkowy prędko znika. Wieszadełko zachowuje częstokroć swą cienkość; innym razem przedłuża się i wznaga w skutek przybycia nowych komórek; niemniej jednakże znika ono prawie zawsze, skoro zarodek, zawieszony na nim czas niejaki u wierzchołka woreczka, nabędzie pewnej objętości.

§ 564. Opisałszy już (§§ 28, 29) kolejne zmiany, części składające i główne odmiany zarodka. Widzieliśmy, że mała ta bryłka komórkowa, zrazu niepodzielona, okazuje później pewne ślady podziału, zapowiadającego odszczególnienie się wielu części; że rozróżniamy w niej osi i małe boczne wyrostki, wątek pierwszych liści; że dalej, jeden lub dwa z tych pierwszych liści, które zwiemy liścieniami, przedstawiają postać i budowę szczególną, i że podług tego jak liczba liścieni jest jeden lub kilka, powstaje odrębny pomiędzy roślinami rozróżnica zasadnicza, która w miarę ich rozwijania się, staje się coraz wydatniejszą. Lecz dotąd uważaliśmy zarodek tylko w niezależności od nasienia, a zresztą braliśmy rzecz zanadto ogólnie, dlatego zając się tu nim musimy daleko szczegółowiej.

Os tworzy się nasamprzód, zwracając się jedną kończyzną ku wieszadełku, drugą zaś w stronę przeciwną. Pierwsza z nich wydaje później korzeń, dlatego też i w zarodku nosi imię *korzoneczka* (kiełek); druga przedłuża się w łodygę i okryje liściami, a zaczyna od wydania liścieni. Odrożniamy więc kończynę korzonkową i liścieniową. Korzonkowa przechodząc bezpośrednio w wieszadełko, zwrócona jest tem samem ku wierzchołkowi jądra i ku okienku, które jej odpowiada; liścieniowa będąc wprost przeciwną, sklerowaną być musi ku nasadzie jądra, to jest ku osadce. Pierwsze te stosunki pozostają prawie na zawsze, tak, iż oglądając nasiono, dosyć jest znaleźć osadkę i okienko, aby być w stanie oznaczyć z dość wielką pewnością dwie odpowiadające kończyzny zarodka, ukrytego jeszcze w powłokach.

Uważmy, że kierunek ten zarodka czyli nowój rośliny, jest wprost przeciwny kierunkowi rośliny macierzystej, ponieważ jądro uważać można za punkt wierzchołkowy tejże, a zarodek jest właśnie przewrócony względem jądra, obraca bowiem w górę koniec swój, który kiedyś rozwinię się w korzeń, na dół zaś koniec mający się rozwinąć w łodygę. Okoliczność ta stanowi istotną różnicę między nim a pączkami zwyczajnymi, które możnaby z nim porównać, lecz które zachowują stale kierunek rośliny, na której powstały.

§ 565. W nasieniu niewielkiej liczby roślin, mianowicie wielu pasorzytnych, zarodek posiada samą tylko oś niepodzielną, jak to można widzieć w kaniauce (*Cuscuta*) [fig. 457]; lub też jeśli istnieją liścienie, to tylko w stanie zawiązkowym, i często



457.

458.

są tak małe, że zaledwie ich dostrzedz można (np. w *Pekea*, fig. 458), i to niekiedy tylko za pomocą szkieł (jak w storczykowatych). Przypadki te jednak są rzadkie, zwykle zaś w dojrziałym zarodku ukazują się oprócz liścieni mniejszej lub większej objętości, liście następne, skupione w pierwszy, nadzwyczaj małe pączek, nazwany *pączuszką*.

Różne te części przedstawiają dosyć wydatne różnice, podług tego jak liścien jest pojedynczy, lub jeśli takowych jest dwa. Obaczmy je kolejno w jednym i w drugim przypadku.

§ 566. **Zarodek jednoliścienny.**— Najpospolitszym kształtem zarodków jednoliściennych jest wałek zaokrąglony na obu kończynach, lub owal mniej więcej podłużny (fig. 460). Od zewnątrz trudno jest rozróżnić w nim rozmaite części, lecz przecinając go pionowo przez środek, spostrzegamy wyżej lub niżej małą brodawkę pogrążoną w wydrążeniu tuż pod powierzchnią; jest to pączuszek, górne zakończenie osi, do której należy cała część niżej leżąca. część, którą prawie całą stanowi *łodyżka* tej małej roślinki, lecz którą nazywamy

457. Zarodek kaniauki.

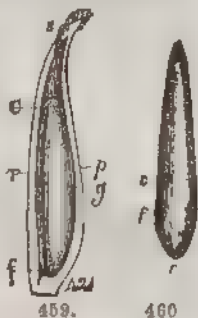
458.

z *Pekea butyrosa*. — t Gruba łodyżka stanowiąca prawie całe ciało, na końcu zagłębienie, leżące w bruzdce a. oddalone tu nieco ze swego miejsca, dla pokazania go wyraźniej wraz ze śladem liścienia leżących na końcu.

zwyk  
przed  
nad p  
e). K  
cony.  
powi  
cinan  
ce, p  
male  
która  
mą p  
pukło  
powi  
kow  
ścien  
wydr  
i roz  
smv,  
zbiore  
zbiore  
punkt  
stopy  
pow.  
która  
liście  
liście  
część  
tej czę  
nas w  
który  
przed  
zacz  
wolny  
wajac  
wtem

459.  
zwyk  
czek.  
460  
czuszk

zwykle korzoneczkiem (kiełkiem) [fig. 460, *r*], ponieważ przedłoży się kiedyś u dołu w korzeń. Cała część leżąca ponad pączuszką jest liścieniem (fig. 460, *c*). Badając zarodek świeży lub zwilgotniony, z wielką uwagą i przy dostatecznym powiększeniu, jesteśmy w stanie bez przecięcia go nawet, oznaczyć te różne okolice, gdyż prawie zawsze można odkryć małą szparę (fig. 460, *f*) zewnętrzną, która odpowiada pączuszkowi wskazanemu prócz tego najczęściej przez lekką wypukłość na powierzchni zarodka, a wtedy poznamy granicę pomiędzy częścią korzonkową, obróconą ku oklenku i częścią liścieniową zwróconą ku osadce. Lecz czemuż odpowiada owo



wydrążenie zawierające pączuszek, i owa warstewka cienka i rozszczeplona wzdłuż, która takowy okrywa? Powiedzieliśmy, że liścień jest pierwszym liściem roślinki, a pączuszek zbiorem liści następnych. Jeśli zaś zechcemy porównać z tem zbiór liści zwyczajnych nadzwyczaj młodych, i weźmiemy za punkt wyjścia jeden z tych liści, wykształcony już do tego stopnia, że w nim rozetnąć można małą pochwę przechodzącą powyżej w blaszkę, ujrzymy że inne liście okryte są tą pochwą, którą zaledwie że przewyższają. Otóż liście te stoją względem liścia pierwszego w tym samym stosunku co pączuszek względem liścienia. Część wklęsła, którą widzimy u spodu liścienia, jest częścią pochwowatą tegoż; szpara zaś zelnikiem się brzegów tej części, zbliżonych, lub pokrywających się nawet. Utwierdza nas w tém mniemaniu śledzenie całego rozwijania się liścienia, który w początku ukazuje się w postaci małej brodaweczki, przedłuża się nieco, następnie rozszerza się u nasady, gdzie zaczyna wystawać inna brodaweczka, to jest pączuszek, zrazu wolny, potem stopniowo pokrywany przez dwie blaszki posuwające się od brzegów rzeczzonego rozszerzenia. Widzimy w tem wszystkiem rozwijanie się liścia (§ 147), którego blaszka

459. Przecięcie pionowe owoka błotnicy (*Triglochin Bartheletii*).—*p* Nasiennik uwieczony znamieniem bezszyszkowym *s*.—*g* Nasiono.—*f* Sznurowek.—*r* Szewek.—*c* Osadka

460. Zarodek téż oddzielony.—*r* Kiełek.—*f* Szpara odpowiadająca pączuszkowi.—*c* Osadka.

ukazuje się nasamprzód, potem zaś część pochwowata, zapowiedziana zrazu prostą tylko wklęsłością, i zwolna tylko obejmująca inne, bardziej ku wewnątrz leżące liście.

Wszystko to bardzo jest wyraźnem w pewnych zarodkach (np. w zarodku pochryznu [*Dioscorea*] i innych roślin tejże rodziny; fig. 461), których liście *c* posiada blaszkę rozszerzoną i zcieńczoną tak, jak mały prawdziwy liść, tudzież pochwę *g*, która otacza pączuszek, lecz nie okrywa go całkowicie. Zwyklej jednakże liścień posiada kształt wcale różny od kształtu innych, zwyczajnych liści, bywa bowiem zgrublały w walec, stożek lub maczugę.



461.

Niekiedy pączuszek ukazuje się mniej więcej wolny na zewnątrz, bądź że brzegi pochwy nie łączą się z sobą, bądź że cienczejac w błonę, nie przedłużają się jednakże. Częstoćkroć jeden w nim tylko rozeznac można liść obrócony w stronę przeciwną względem liścienia. Inne zaś są bardzo mańskie, innym razem odkrywamy jeden lub dwa jeszcze liście, rzadko więcej, i te coraz są mniejsze.

Kielek w niektórych zarodkach bywa tak długi jak liścień, albo i dłuższy jeszcze (fig. 76. *t*); takie zarodki nazywamy *grubokielkowemi* (c. macropodi; od *μακρός*, duży; *πόδις*, πόδος, noga). Niekiedy zarodek rozszerza się w bok tworząc przez to gatunek wyrostka mogącego nawet stanowić większą część istoty zarodkowej. Lecz zwykły kielek, krótszym bywa daleko od liścienia, tudzież zazwyczaj grubszy i złożonym ze zbitszej tkanki. Często zaostża on się w mały kończyk, tam, gdzie przytykało wieszadełko i gdzie później ukaże się pierwszy korzeń. Jednakże nie kończyła sama przedłuży się dla utworzenia tegoż, widzieliśmy już owszem (§ 111), że to pewien rodzaj wewnętrznej brodaweczki przebijając warstwę zewnętrzną rozwinie się w korzeń.

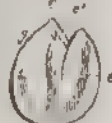
§ 567. Zarodek dwuliścienny. — Kształt zarodków dwuliściennych jest zanadto rozmaity, aby go można określić w sposób ogólny. Czasami mają postać walca lub owala bardzo podłużnego i przypominają przeto zarodki jeduliścienne, od

461. Zarodek jednej z pochryzynowatych (*Rajania cordata*). — *r* Kielek.  
*c* Liścień. *g* Pochwa ukrywająca pączuszek.



których jednakże różnią się zawsze podziałem kończyny liściowej na dwie łaty. Podział ten jest mniej więcej głębszy, podług tego jak liścienie są mniej albo więcej rozwinięte w stosunku do osi czyli łodyżki, na której siedzą. Bardzo zwykłą jest postać, którą mieliśmy już sposobność opisać i przedstawić (§ 77) z migdału, gdzie dwa jajowate liścienie *cc*, przyłożone do siebie, stanowią większą część zarodka. Os zaś, jest cialkiem daleko węższem i krótszem, które na zewnątrz widzieć się tylko daje w postaci małego stożka *r* wystającego popod liścieniami; ta część niższa względem liścieni jest kielkiem, którego kończy na jakosmy już powiedzieli (§ 111) przedłużu się bezpośrednio w korzeń. Druga część osi, wyższa względem osady liścieni, jest pączuszką, mniej lub więcej, niekiedy zaś zaledwie że cokolwiek rozwiniętą i ukrytą pomiędzy niemi; daje się więc dopiero po sztucznem ich oddaleniu widzieć. Pączuszek kończy się częstokroć dwiema małemi łatkami, niekiedy zaś posiada więcej takich bocznych łatek, które są wątkiem liści, innym razem wydają się wcale jeszcze niepodzieloną.

§ 568. Po największej części liścienie bywają równe. Jednakże nieraz można spostrzedz pomiędzy niemi nierówność, chociaż ta za nadto jest małą, aby na nią zwracać uwagę. Wszakże w niektórych razach staje się ona bardzo wydatną i może nią nawet być do tego stopnia, że jeden z liścieni zdaje się zupełnie nie istnieć. Wprawdzie śledząc bacznie, odkrywamy go prawie zawsze, ale tylko w zarodku (np. w Koteńce [*Trapa*], niektórych gatunkach *Hiraea*; fig. 462, i t. d.).



162.

§ 569. Innym razem pozorna pojedynczość liścieni od innej zależy przyczyny, to jest: że oba zrosły się mniej więcej ściśle w jedno ciało (fig. 463). Lecz wtedy pączuszek *g* nie leży jak w prawdziwych jednolisciennych zarodkach przy powierzchni, ani też spółeczy z zewnętrznem przez małą szparkę. Zajmuje on wydrążenie zupełnie wewnętrzne i przypadaające na przedłużeniu osi. Zresztą prawie zawsze rozeznac

462, Zarodek z *Hiraea salzmanna* przecięty pionowo, dla pokazania nierówności dwóch jego liścieni, z których jeden *c* tworzy prawie całe ciało zarodkowe, — *c'* Liścień mniejszy, — *g* Pączuszek, — *r* Kieltek.





463.

można podwójność ciała liściennowego, po śladach, jakie zrosnięcie c pozostawia na całych spojonych z sobą powierzchniach; i jeśli śladów tych niema, rozbierając zarodek młodszy, przed czasem w którym liścienie tak dalece się zbliżyły, połączyły, lub w jedno zlały (np. w nasturcy).

§ 570. Ale porzucmy to urządzenie wyjątkowe a weźmy najzwyczajniejsze, to jest: w którym oba liścienie są równe i tylko stykają się z sobą. Dochodzą one znacznej grubości (jak w migdale, grochu, dębie i t. d.), i wtedy mówimy że są mięsiste; w takim razie powierzchnie stykające się, czyli wewnętrzne, są zwykle płaskie, powierzchnie zaś wolne czyli zewnętrzne są mniej więcej wypukłe. Albo też oba liścienie są ściśnione w kształt cienkich blaszek i wtedy zowiemy je liściowatemi (jak w rączniku, trzmielinie i t. d.). Prawdziwe przyrodzenie liścienn. jako pierwszych liści nowo powstających roślin, ukryte w pierwszym razie, objawia się mniej więcej wyraźnie w drugim. Zazwyczaj brzegi ich są całe, nawet w roślinach, których późniejsze liście przedstawiają rozcięta mniej więcej głębokie. Jednakże zdarzają się liścienia z brzegiem podzielonym na płyty, (jak w orzechu włoskim, dębie, lipie, fig. 464).

Przyrodzenie liściowate objawia się jeszcze w nerwach, mniej więcej wyraźnych; mało wprawdzie znacznych w liściennych mięsistych, lecz tém widoczniejszych im te liścienie są cieńsze. Często nawet na powierzchni tych ostatnich spostrzegać się dają szparki. Nakomiec liścienia mogą posiadać ogonki (fig. 465). to jest: mogą być oddzielone od osi je noszącej, przez zwężenie krótsze lub dłuższe. Częściej są bezogonkowe, utworzone przez same tylko rozszerzenie czyli blaszkę siedzącą bezpośrednio na osi. Nie rzadko widzieć można, że wykrojona ich nasada przedłuża się po jednej i po drugiej stronie w łatę popod punktem przymocowania; jeśli dwie te łaty są dość duże i szerokie, liścien będzie sercowaty; jeśli są krótkie i wąskie, jakby dwa małe różki, liścien zowie się dwu-rożkowym (fig. 466).

463. Zarodek z *Carapa guianensis* przecięty pionowo, dla pokazania zrosnięcia liścienn. odznaczonych słabą tylko linią c.—r Kielek.—g Pączuszek.

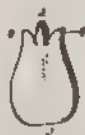
§ 571. Niekiedy znajdujemy więcej niż dwa liścienie. To nawet może się zdarzyć w nasionach roślin, w których liczba



464.



465.



466.

prawidłowa liścieni jest dwa; sąto przypadki wyjątkowe: podobnie jak z roślin posiadających w ogóle liście po dwa względem siebie naprzeciwległe, niektóre mogą przedstawiać wyjątkowo okółki trójlistne.

Lecz są rośliny, w których liczba liścieni okółkowo ułożonych jest prawidłowa i stale wyższa nad dwa, jak w wielu szyszkowych, a mianowicie w sosnach (Bg. 467) i jodłach, których wiele gałunków posiada do 6, 9 a nawet do 15 liścieni. W takim razie kształt tych ostatnich jest równowazki, tak jak kształt późniejszych liści. Uwagi godnym jest, iż liście te skupione w wiązki na skróconych, lub prawie żadnej długości nie mających gałązeczках, przedstawiają z kolei podobny rozkład, jak to widzied można na sosnach, modrzewiu i t. d.

1

2



467.

§ 572. Ta wielość liścieni była powodem, że radzono podstawić za nazwę ogólną *roślin dwuliściennych*, nazwę: *roślin wieloliściennych*. Lecz pierwsza z nich ślaga się do największej części, albo raczej do całego prawie ogółu roślin; przyjęto ją oddawna i powszechnie, dlatego też może być

464. Zarodek lipy. r Kielek. c Jeden z liścieni.

465. Zarodek z *Geranium molle*. r Kielek. —c Liścienie przytwierdzone do niego za pośrednictwem trzoneczka czyli ogonka p.

466. Zarodek wiązki. —r Kielek. —c Liścien. oo Jego rożki.

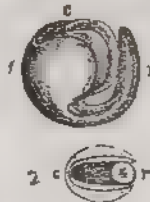
467. — sosny. —1. Wyjęty z nasienia. — 2. Wschodzący. — r Kielek. —c Liścienie.

zatrzymaną. Musimy tylko przypomnieć sobie, że istotna różnica zarodków w dwóch wielkich gromadach roślin, zależy na tém, iż pierwsze owe liście wychodzą zawsze naprzemian w jednych (jednoliścienne), w drugich zaś (dwuliścienne) są zawsze okółkowe. bądź, co zwykłej, po dwa, bądź też, co się bardzo rzadko zdarza, po więcej.

§ 573. Powiedzieliśmy, iż dwa liścienie bywają często przyłożone do siebie powierzchniami płaskimi; często jednakże złożone są inaczej, podobnie jak liście właściwe przed zupełnem rozwiniciem się, kiedy ściśnione w pączku znajdują się jeszcze w stanie przedlistnienia, o którym mówiliśmy powyżej (§ 174). Tak, mogą one być złożone wpół, *odchy-*



468.



469.

lone (fig. 164, 1) lub *zdwojone* (fig. 164, 2; 469), albo też *zwiniete* (fig. 164, 4; 468), lub *ślimakowate* (fig. 164, 7; 470). Najczęściej oba liścienie są złożone i zwracają się równolegle i w jedną stronę, jak to bywa jeśli są *okraczające* (fig. 164, 9) lub *wpół-okraczające* (fig. 164, 8). Niekiedy bywają oprócz tego pomięte. Rozumié się że same tylko liścienie liściowate mogą być pozaginane lub pozwijane w te różne częstokroć bardzo zawikłane kształty; co też nie da się wyrazić jedném słowem, lecz wymaga krótkiego, a dokładnego opisu.

§ 574. Poznaawszy różne położenia, jakie przybierać mogą dwa liścienie jednego zarodka względem siebie samych, obaczmy teraz położenia jakie przybierają względem innej, zasadniczej części tegoż zarodka, to jest względem kiełka. Bardzo często kiełek zachowuje jeden z liścieniami kierunek prosty jeśli zarodek jest prosty. krzywy, jeśli tenże jest skrzywiony. Linja krzywa, jaką zarodek zakresła, przedstawia zwykle łuk mniejszy lub większy, niekiedy jednakże staje się prawdziwą wężownicą o wielu skrętach, przypadających bądź na jednej

468. Zarodek granatu (*Punica granatum*) przecięty napół; część wyższa oddalona, dla pokazania zwinięcia liścieni c. — r Kiełek.

469. Zarodek kapusty *Brassica oleracea*. — r Kiełek. — c Liścienie — 1. Cały. — 2. Na przecięciu poziomém.

plasz  
plasz  
lony  
ostry

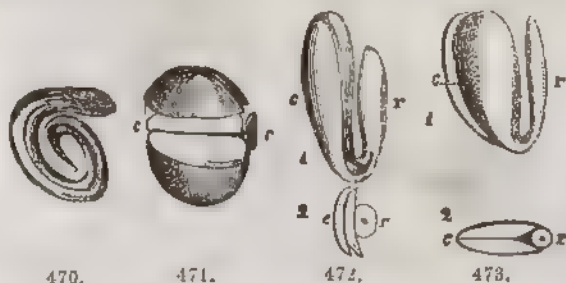
ścieni  
uloży  
W pie  
cumb  
bente  
scien  
samu

§  
wzg  
wzg  
w

wies  
drze.  
sto v  
wszy  
okry  
silkie

470  
471  
kazan  
472  
473  
ziome  
474  
przec

płaszczyźnie (fig. 470), bądź też jedne przed drugimi na wielu płaszczyznach (fig. 457). Innym razem kierunek kielka jest inny jak liścieni, i tworzy z nim kąt rozwarty, prosty, lub ostry; albo też zginając się zupełnie, idzie równoległe z li-



ścieniami, lecz w stronę przeciwną. Tak zgłębty kielek, może ułożyć się bądź na powierzchni liścieni, bądź na ich brzegu. W pierwszym razie zwiemy liścienie *na-kielkowemi* (cot. incumbentes) [fig. 472]; w drugim *przy-kielkowemi* (accumbentes) [fig. 471, 473]. Te pozagłębienia kielka, względem liścieni, mogą istnieć wraz z pozagłębieniami liścieni względem samych siebie (fig. 469).

§ 575. Zwróćmy teraz uwagę na różne stosunki zarodka względem części nasienia, które go zamyka, a nasamprzód względem bielma, kiedy takowe się rozwija.

Widzieliśmy, że zarodek jest zrazu małym tylko ciałkiem, zawieszonem u wierzchołka wydrążenia znajdującego się w jądrze. Widzieliśmy, iż powiększa się stopniowo (fig. 474) i często wypełnia w końcu wydrążenie owo w całości, wysysając wszystkie soki jakie się tamże nagromadziły, a nawet część okryw istniejących w samym początku. Wystawmy sobie wszystkie pośrednie stopnie, pomiędzy owym pierwszym a ostatnim

470. Zarodek z *Bunias orientalis*.

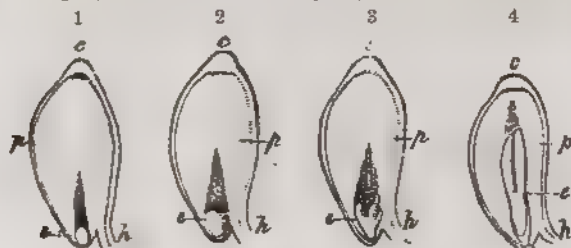
471. Zarodek grochu przecięty na dwoje; część wyższą oddaloną, dla pokazania granicy pomiędzy liśćniami o mieszkach i przykielkowemi.

472—473. Zarodki krzyżowych.—r Kielek.—c Liścienie.

472. Zarodek urzutu (*Isatis tinctoria*).— 1. Cały. — 2. Na przecięciu poziomem.

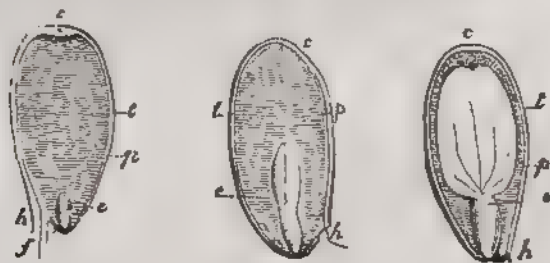
473. Zarodek laku pospolitego (*Cheiranthus cheiri*).— 1. Cały. — 2. Na przecięciu poziomem.

stanem zarodka, wystawmy sobie zarodek zatrzymany na każdym z tych stopni, a w każdym z tych przypadków, miejsce, którego



474.

nie zabiera zarodek, zajęte przez bielmo: łatwo nam będzie pojąć wszystkie możliwe stosunki wielkości, zachodzące pomiędzy jednym, a drugim, stosunki nieskończenie rozmaite, na co wszystko przykładów dostarcza nam przyrodzenie (fig. 475, 476, 477).



475.

476.

477.

474. Nasienie trzmieliny (*Fronymus europaeus*) przecięte pionowo i przedstawione w ich różnych okresach, dla pokazania rozwinięcia odnośnego zarodka e względem bielma p. Osnówka została odjęta. h Znaczek. - c Osadka. — 1. Pierwszy okres, w którym zarodek ma postać kuli jeszcze niepodzielonej, zagłębionej w wierzchołku bielma. — 2 Drugi okres; listnienie zaczyna się ukazywać — 3. Trzeci okres, zarodek jest nieco dłuższy, a część jego wyraźniejsza. — 4. Czwarty okres, zarodek wjdłużając się przeszedł połowę długości bielma.

475 477. Nasiona dojrzałe przecięte pionowo dla pokazania różnych stosunków wielkości zarodka e względem bielma p. t Powłoka. - f Sznuareczek. h Znaczek. c Osadka.

475. Nasiono jednej z jaskrowatych (*Helleborus niger*)

476. — — — — — jednej z kwasnicowatych (*Lythylleia peltata*).

477. — — — — — kwasnicy (*Berberis vulgaris*).



Tak np. zarodek może zajmować maleńką tylko przestrzeń u wierzchołka bielma, sięgać mniej lub więcej aż do połowy tegoż, albo nakoniec wyrównywać mu co do długości. Może być cieńszym lub grubszym, a miąższość jego musi koniecznie stać w stosunku odwrotnym do miąższości bielma, którego pokład coraz się bardziej powiększa.

§ 576. Zarodek może zachowywać kierunek osi nasienia, i zowie się *osiowym*. Wtedy dwa przypadki zdarzyć się mogą: albo odpycha pod sobą bielmo i styka się z takowem częścią tylko swęj kończyny niższej czyli liścieniowej (fig. 478); albo też zagłębia się w miąższość samego bielma, które wtedy ze wszystkich stron go otacza, z wyjątkiem samej tylko kończyny kielkowej (fig. 477). Rzadko kończyna ta zrasta się z bielmem (np. w wielu szyszkowych), zapewne za pomocą zgrubiałego wieszadelka.



§ 577. Innym razem zarodek rozwijając się, nie idzie w kierunku osi nasienia, lecz zbacza na stronę zwykle przeciwną osadce. I w tym nawet przypadku może być otoczonym ze wsząd przez bielmo, którego pokład daleko będzie grubszym z jednej, niż z drugiej strony. Gdziekolwiek leży całkiem zewnątrz bielma i bezpośrednio pod okrywami. Rozkład ten znajdziemy szczególnie w nasionach pokrzywionych, powstających z zalążków zgiętych; i wtedy osadka przypada na wypukłość skrzywienia, a zarodek, nazwany *obwodowym*, układa się podług skrzywienia i zdaje się otaczać bielmo, zamiast coby miał być od niego otoczonym (fig. 479); kiedy nasiono nie jest skrzywione, a zarodek jest mały w stosunku do bielma, wtedy zostaje odsuniętym na jeden z punktów jego powierzchni, jak np. w trawach.



§ 578. Nakoniec w niewielkiej liczbie przypadków, rozwijanie się powłok może się odbywać niezupełnie jednostajnie, tak, że okienko nie przypada

478. — z *Carex depauperata* przecięte pionowo. — t Powłoki. — p Bielmo. — z Zarodek.

479. Owocek dzwaczki (*Mirabilis jalappa*) przecięty pionowo wraz z nasieniem, które zawiera. — a Nasiennik, na którym widnie ostatki szyjki s. — Powłoki nasienne. — z Zarodek wraz z kielkiem r i liścieniami c — p Bielmo.

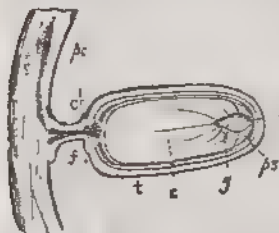


480.

(fig. 480 i t. d.).

§ 579. Widzieliśmy dopiero, że zarodek, któremu towarzyszy bielmo, najczęściej otoczonym bywa od tegoż; lecz że czasami znajduje się na zewnątrz, bądź to na jednej z kończyn, bądź na łoku. Richard nazywa go w pierwszym przypadku *wewnętrznym* (e. intrarius), w drugim *zewnątrznym* (e. extrarius).

§ 580. Uważmy teraz stosunki zarodka do powłok nasennych, czyli do trzech głównych punktów: okienka, osadki i znaczk. Wiemy



481.



482.

już, że stosunki te bywają z małym wyjątkiem, stałe względem dwóch pierwszych, gdyż kończyna liściowa obróconą bywa ku osadce, kielkowa zaś ku okienku. Różnice więc zachodzić mogą tylko względem znaczk. Ten zaś, przypada zawiązek w zalążkach prostych, czyli bezzwro-

480. Jądro czyli pestka daktyla. — p Bielmo. — e Zarodek. — 1. Cały. — 2. Przecięty poprzecznie przez zarodek.

481. Nasiono z *Sterculia balanghas*, przecięty podłużnie wraz z częścią nasiennej, do której jest przytwierdzone. — f Sznurerek. — ck Osadka i znaczek przypadające razem. — t Powłoki nasienne. — ps Bielmo, którego wierzchołek tylko widać. — c Jeden z liści; drugi został odjęty dla pokazania pączuszka g. — r Kielik.

482. Nasiono z *Erysimum cheiranthoides* przecięty wpodłuż. — m Okienko. — ck Osadka przypadająca blisko znaczk. — h. — t Skórka. — mi Błonka wewnętrzna. — r Kielik. — c Liścienie. — g Pączuszek.

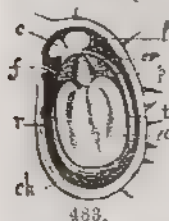
tnych, a koniecznie przeciwniej w załączkach wstecznych, czyli wsteczno-zwrotnych. W pierwszym przeto przypadku kiełek zwrócony jest w stronę przeciwną znaczkowi (*radicula hilo contraria*) [fig. 481]; w drugim skierowany jest ku niemu (*radicula hilum spectans*) [fig. 482]. Richard nazywał zarodek *wsteczległym* (antitropus, od *αντι* zwracanie się, *τροπη* przeciw), w pierwszym, *jednakoległym* (homotropus; od *ὁμο*, taki sam) w drugim przypadku. W *okrągległym* zaś (amphitropus; od *αμφι*, około) nazywał zarodek zakrzywiony, którego obie kończyny zbliżają się ku sobie (fig. 482), i który jak widzieliśmy otacza zwykle całe bielmo lub tylko część onego (fig. 479). Jasną jest rzeczą, iż zarodek wsteczległy, tworzyć się musi w załączku prostym, czyli bezzwrotnym; zarodek wprostległy w załączku wstecznym czyli wstecznozwrotnym; wokrągległy zaś w załączku skrzywionym czyli zgłęty (1).

§ 581. Widzieliśmy (§ 539) jakie różnice zachodzą w stosunkach załączka względem zamykającej go komory zawiązka. Mogą one ulegać odmianom w skutek rozwijania się załączka; ten jednakże zamieniwszy się w zupełnie wykształcone nasiono, nie może co do kierunku swego innych przedstawiać położzeń, prócz tych jakie się widzieć dają w samych załączkach. Nasiono bowiem może być albo wzniesione (fig. 459), albo wstępujące, albo przewrócone, albo zawleszone (fig. 484), bądź w tym samym kierunku co sznureczek, bądź też w kierunku odwrotnym; może dalej być przytwierdzone środkiem, i skrzywione, lub złożone na sobie samém. Figury 433—443,

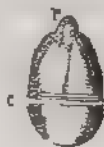
(1) Podobne brzmienie wszystkich tych nazwisk, w języku łacińskim łatwo może stać się przyczyną niejednego zamieszania, jeśli ktoś nie jest zupełnie z niemi oswojonym i nie odróżnia dokładnie o tych, które się kładą do załączka, od tych, które się dotyczą zarodka. Zamieszanie staje się większem jeszcze łatwo, jeśli zatrzymanym wiele innych przez Richarda podanych nazwisk, np. *heterotropus* (złożnoległy) dla zarodka, który nie zachowuje kierunku nasienia, *orthotropus* (prostoległy) dla zarodka, który jest zarazem jednakoległy, prosty, albowiem ten ostatni należy do załączka przewróconego, a przeto zarodek wtedy właściwie zwalby się *orthotropus*, kiedy załączek nie byłby takim. To spowodowało autora wraz z p. Brongniart do użycia przymiotników *prosty*, *wsteczny* i *skrzywiony*, które odpowiadają przymiotnikom *orthotropus*, *antitropus* i *campitropus*, wprowadzonym przez Mirbela daleko później od czasu użycia wszystkich innych wyrazów z tem samém zakończeniem.

któremi staraliśmy się wyrazić rozmaite położenia załączka. dają się zastosować także do nasion dojrzałych, równie jak wyrazy użyte do oznaczenia tych położań.

§ 582. Lecz tożsamość kierunku względem komory, uważana w dwóch nasionach, należących do różnych od siebie roślin, nie prowadzi za sobą tożsamości kierunku zarodków. Załączek bowiem wzniesiony, mógł być prostym lub wstecznym, jego okienko mogło być zwrócone w górę lub ku dołowi komory. Kiełek który prawie zawsze odpowiada dokładnie okienku, musi w pierwszym razie być także zwróconym w górę, w drugim na doł. Oznacza się to pewnemi przymiotnikami dodanemi kiełkowi; tak np. nazywamy go *górnym*, kiedy jest zwrócony w górę (fig. 483, *er*); *dołnym* kiedy na doł (fig. 460);



483.



484.

*brzusznym* czyli *dośrodkowym* (rad. ventralis v. centripeta) kiedy jest obrócony ku wewnątrz: *grzbietnym* czyli *odśrodkowym* (dorsalis v. centrifuga) [fig. 481, *r*], kiedy jest odwrócony na zewnątrz. Jasną jest rzeczą iż porównyując kierunek ten zarodka, z kierunkiem nasion, można

wnieść o kierunku bezwzględny załączka, równie jak naodwrot z bezwzględnego z kierunku załączka można było wnieść o późniejszy kierunek zarodka. Załączek wzniesiony i prosty, czyli bezzwrotny, zapowiada najprzód że załączek będzie wsteczny, o kiełku górnym; podobnie jak znalazłszy w dojrzałym nasieniu kiełek górny, wnosimy z pewnością jakim był poprzednio załączek. Ponieważ nie zawsze można widzieć te części we wszystkich okresach ich rozwijania się, ponieważ większa część roślin znanych, dostarczanych nam przez po-

483. Przecięcie pionowe owoka rącznika (*Ricinus communis*) i ziarna w tymże zawarte. — *a* Nasionko. — *i* Komora. — *f* Sznureczek. — *t* Powłoki nasienne; na zewnątrz widać przyrostek *c*, przez który przechodzi mały kanałek od otworka zewnętrznego, który teraz nie odpowiada dokładnie otworkowi wewnętrznemu, przypadającemu wprost ponad kiełkiem — *r* Sznurek. — *ck* Osadka. — *p* Bielmo, którego samą tylko część wyższą widać — *e* Zarodek z kiełkiem *er* i liściem *ec*.

484. Zarodek odłączony przecięty poprzecznie; części jego oddalone nieco zostały, dla pokazania dwóch liści *c* przyłożonych do siebie. — *r* Kiełek.



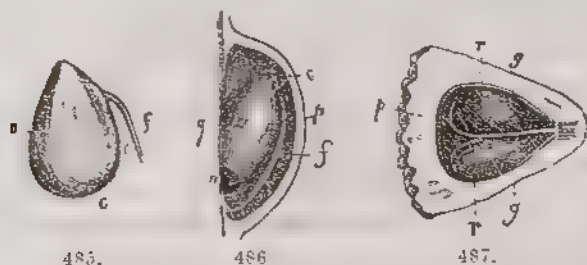
droźników i zachowywanych po zielnikach, przedstawia się nam ograniczoną na jednym jakimkolwiek szczeblu rozwinięcia, a nie w wielu kolejnych stanach; łatwo pojąć całą ważność tych piętn, z których jedno może zastąpić drugie, i z których jedno odosobnione, pozwala odgadnąć inne, tak poprzednie, jak mające nastąpić.

§ 583. Oklenko bywa zupełnie wyraźnem w wielu nasionach, jak np. w kosaćcu, bobie, fasoli, grochu i innych strąkowych gdzie pozostaje w postaci małej komarki. Lecz w największej części ziarka, a wtedy dosyć jest przeciąć ziarno i obaczyć gdzie się kończy kłetek, aby oznaczyć miejsce, gdzie znajdowało się oklenko.

Co się tyczy znaczka i osadki, te zwykle w nasieniu wyraźniejsze są niż w zalążku. Pierwszy daje się łatwo poznać po miejscu do którego przyczepił się sznureczek, albo też, jeśli związek ten jest przerwany i ziarno odłączyło się, po bliźnie która pozostaje na powłoczce i powłok. Osadkę zaś poznać można częstokroć po odmiennej barwie bledszej, lub też co zwykłej, ciemniejszej od reszty powłoki; innym razem barwa jego jest taka sama jak na powłokach i wtedy trudniej jest rozpoznać ją, a nawet niepodobna, aż dopiero na przecięciu ziarna, na którym pomiędzy powłokami, w miejscu odpowiadajacem osadce, pokazuje się część grubsza, złożona z tkanki nieco odmiennej. Zresztą osadka odpowiada zawsze kończyźnie liściowej zarodka. Co do postaci też swej, bywa rozmaita, raz równowazka, drugi raz i to częściej, ma kształt krążka mniej więcej zaokrąglonego, to znówu środkuje pomiędzy dwiema temi ostatecznościami. Jeśli znaczek leży bezpośrednio na zewnątrz względem osadki (w nasionach prostych, czyli posiadający zarodek wsteczległy), oba te punkta zlewają się od zewnątrz w jedno. Jeśli znaczek oddala się od osadki, wiązka naczynna przybывая wraz ze sznurkiem do pierwszego i kończy się w drugiej przebiegając wskroś powłoki i odznaczając się pod nim, jako linia lub pasek, zwykle ciemniejszy od zewnątrz, a który poznaliśmy już pod imieniem szwku. Przedłużenie to sznureczka można uważać za część jego różną jednak od sznureczka właściwego, ponieważ zamiast być wolną, zrasia się z powłokami. Kiedy zalążek lub nasienie biorą kierunek przeciwny względem sznureczka, kiedy np. mamy zalążek wzniesiony na sznureczku zawieszonym (fig. 438),



lub zawieszony na sznureczku wzniesionym (487, 486), sznureczek jest niejako szewkiem wolnym. Wystawmy sobie ho-



wiem że się zrosł z nasieniem, a takowe przybierze jeden z najpospolitszych swych kierunków: stanie się zawieszonem i wstecznem. Różne gatunki parolistniku (*Zygophyllum*) przedstawiają nam wszystkie przejścia z jednego stanu do drugiego (fig. 487).

W dojrzałym owocu guazumy, szewek bardzo gruby, oddziela się od odpadającego ziarna *g* i pozostaje przyczepiony do łożyska w postaci niteczki tęgiej, zupełnie podobnej do sznureczka. Oczywiście jest rzeczą iż długość szewka mierzy się zawsze odległością znaczka od osadki, tak, iż jest żadną prawie w nasionach skrzywionych czyli zgiętych, a w nasionach wstecznych dochodzi całej swęj długości. Szewek odpowiada prawie zawsze powierzchni brzusznej ziarna, to jest obróconej ku łożysku. W małej tylko liczbie nasion przypada na stronie przeciwniej, czyli grzbietowej (fig. 486).

Łatwo pojąć, że za pomocą pojęć powyżej skreślonych, można po obejrzeniu zewnątrz nasion i oznaczeniu różnych jego punktów lub części, jakoto: znaczka, osadki, okienka

485. Nasiono leszczyny. — *f* Sznu-reczek. — *r* Szewek. — *c* Osadka. — *n* Nierwy, które z niej wychodzą i rozbiegają się promienisto, wszędzie w powłoki zarodka.

486. Przecięcie pionowe owoka z *Fagonia cretica*. — *p* Nasiennik. — *f* Sznu-reczek, którego wieksza część można uważać za szewek odłączony od nasienia. — *g* Nasiono. — *c* Osadka. — *m* Okienko.

487. Przecięcie poprzeczne jednego owoka z owocu *Guazuma ulmifolia*. — *p* Nasiennik. — *gg* Nasiona. Z jednym z nich szewek *r* jest jeszcze zrosnięty, w drugim takowy odłączył się w postaci małego haczyka *r* wolnego i wystającego wewnątrz komory.

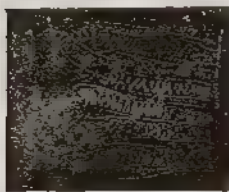
I sznurka, wnieść o kierunku zarodka nie widząc go wcale. Lecz odwrotnie postąpić nie możemy, gdyż lubo zarodek pomocnym jest do rozpoznania tych punktów na powłokach, nie wystarcza jednakże do tego sam jeden, ponieważ nie stoi w koniecznych stosunkach ze znacznikiem, którego położenie zmieni się może.

§ 584. Pozostaje nam tylko teraz dodać jeszcze kilka szczegółów do tych, któreśmy już wyżej przywiedli (§ 557) pod względem okryw dojrzałego nasienia. Widzieliśmy, że liczba tych okryw może niekiedy wynosić do trzech lub czterech jak w zająłku, lub co zwykłej, zmniejszyć się do dwóch, z których jedna jest zewnętrzna czyli skórka, druga wewnętrzna czyli błonka wewnętrzna (*endopleura* Decandolla). Zarodek czyto bez błelma, czy też otoczony od tego późniejszego otworu, lub obok niego leżący, tworzy ciało nazywane jądrem (*amygdala*), oblęzone całkowicie błonką wewnętrzną. Skórka towarzyszy mu także czasami, wszędzie układając się na jądro i błonę wewnętrzną, dzieje się to zazwyczaj wtedy, kiedy nasienie jest proste lub zaledwie że skrzywione. Lecz jeśli linia krzywa jaką zakresła nasienie, zamyka się lub zagłębła, wtedy najczęściej błonka wewnętrzna wchodzi w to zagłębienie, skórka zaś zagłębła się w nie mało tylko, albo nie wcale. Niekiedy nawet, zamiast rozciągać się kształtnie i jednolicie na powierzchnię wewnętrzną tkanki, tworzy marszczki czyli zagłębienia llezne, które się zawracają ku wewnątrz, i dzielą tym sposobem całą powierzchnią jądra malej więcej głęboko na wiele zagrodek. Błelmo więc wypełniające wnętrze takich okryw, zostaje wyżłobionem na swej powierzchni i do pewnej głębokości zmarszczkami czyli raczej rowkami odpowiadającymi owym zagłębieniom; błelmo takie zowlęmy *pomarszczonem* (albo *ruminatum*) jak w wielu faszowcowatych, w sago, arece i wielu tonych palmach (fig. 539).

Innym zaś razem skórka znowu może posiadać wydatności na zewnątrz gdzie nie dochodzi błonka wewnętrzna. Są to małe mięsiste wyrostki, które najczęściej otaczają oklenko (fig. 483. c); albo też zagłębienia, błonki czyli skrzydełka, które, równie jak w skrzydlakach, raz ciągną się od jednej do drugiej kończyny, drugi raz wychodzą z obwodu nasienia, bądź po jednej tylko, bądź po obu stronach i są pojedyncze lub w lezbie kilku; nasienie nazywa się wtedy *skrzydlatem*.

Blonka wewnętrzna winna swą nazwę tkance, najczęściej cienkiej i giętkiej. Niekiedy jednakże grubieje, tak dalece nawet, że się zdaje być warstwą bielma, do którego tkanka jej naówczas mięsista, stanowi przejście mniej więcej nieznaczne. Nie zawsze zaś nabrzmiwa jednostajnie, lecz może grubieć miejscami tylko, zachowując na innych miejscach przyrodzenie swoje błoniaste. Najczęściej bywa białawą lub wółprzezroczystą.

Co do skórki, ta może posiadać tenże sam pozór i barwę: zwykłej jednakże odznacza się barwą ciemniejszą, tudzież tkanką bardziej zbitą i większą daleko grubością. Co do ukania, bywa niekiedy mięka, mięsista, niekiedy korowata, często prawie tak twarda jak drzewo, a wtedy, jeśli cienka, staje się kruchą. Lecz często także tworzy warstwę dość grubą, zdolną ochraniać i zachowywać zawarte w niej jądro; zazwyczaj składa się wtedy z małych włókienek, skierowanych poprzecznie od zewnątrz ku wewnątrz, przyciśniętych do siebie i ułożonych częstokroć we dwie warstwy: wewnętrzną, składającą się z komórek zeiciężonych, włóknistych, i zewnętrzną stanowiącą rodzaj naskórka, o komórkach szerokich z wydrążeniami obszerniejszemi, które niekiedy wydzielają istoty właściwe. Powierzchnia tego naskórka jest równa lub nierówna, pokryta różnemi wydatnościami, tępcami lub ostreimi, kształtami lub niekształtami, albo też posiadająca dołki w kształ-



488.

cie dołków, rowków, marszczek, a nawet zagródek tworzących rodzaj siatki. Bywa gładką lub pokrytą rozmaitemi włosami, podobnemi do tych jakieśmy

widzieli na innych częściach; lecz są pomiędzy nimi takie, które posiadają szczególną i godną uwagi postać: sąto pęcherzyki mniej więcej wydłużone, zdwojone od wewnątrz nitką węzowni-

cowatą (op. w zabiścieko, płeknotce, fig. 488).

§ 585. Powiedzieliśmy że szewek znajduje się w powłoczce zewnętrznej zalążka. Ponieważ zaś powłoczka ta, bądź sama, bądź zrosnięta z innemi wewnątrzniejszymi, stanowi skórkę

488 Komórki warstwy zewnętrznej nasienia z *Collomia grandiflora*, mocno powiększone i uważane w wodzie.

nasienia, przeto też napotykamy szewek zazwyczaj w skórce i to albo odpowiadający rymence wyśloblonej na powierzchni ziarna, albo też leżący w kanale jaki się znajduje w miąższości skórki. Wiązka naczynna szewku rozpostiera się przy osadce, zwracając się ku wewnątrz, a przechodząc ze skórki w błonkę wewnętrzną, posyła niekiedy gałązeczki, które się rozpraszają na tej ostatniej (fig. 185, a). W całej przestrzeni, która odpowiada owemu rozpostarciu, obłe okrywy grubieją, a tkanka ich odmienia się w sposób mniej lub bardziej uderzający.

§ 586. **Rozsiewanie.** - Dojrzałość nasion przypada zwykle zawraz z dojrzałością owocu. Wtedy zaczyna się rozsiewanie (*disseminatio*), to jest działanie w skutek którego nasiona, odłączywszy się od rośliny na której powstały, rozpraszają się dalej lub bliżej, aby zacząć żyć same przez się. Częstokroć owoc odpada wraz z nim w skutek odczłonkowania się szypułki; opadają więc razem, obejmując jeszcze jedno drugie. Co do sznureczka, ten odczłonkowuje się przy samym znacisku, a przeto nasiona zostają wolne w komorze. Jeśli nasiennik jest pękający, nasiona wychodzą z niego przy poruszeniach, jakie odebrać może owoc zeschnięty, częstokroć przez samo cisnienie łupin, które oddzielając się od siebie, kurczą się, pętwieją są sprężystymi; jeśli zaś owoc jest niepękający, wyjście nasion z nasiennika odbywa się powoli, albowiem tenże pozbawiony już będąc życia, rozkłada się powoli i oddziela w kawałkach.

Liczne przyczyny dopomagają rozsiewaniu: ciężkość, która powiększa się stosunkowo, w miarę jak siła spójności się zmniejsza; wstrząśnienie zrządzone przez deszcz lub wiatr. Prócz tego zwierzęta przenoszą, a niekiedy nawet zakopują nasiona, bądź niechcący, bądź umyślnie w celużywienia się nimi; a chociaż nawet owoc spożytym od nich zostanie, często się zdarza iż jądro chronione przez pestkę lub skórę drzewastą i grubą, opiera się trawieniu i w całość zwracane zostaje ziemi z odchodami. Niektóre nasiona wystawione są szczególnie na wpływ tych zewnętrznych działaczy, jak np. wszystkie opatrzone puchem, który im służy za rodzaj spadochronu, utrzymując je w powietrzu, i dozwalając wiatrom unosić je daleko.

§ 587. Są nasiona, które puszczają, nie oddzieliwszy się nawet jeszcze od rośliny. W drzewach dosyć wyniosłych (np. w srożyplacie [*Rhizophora mangle*]), kłosek przebijać skor-

kę i nasiennik, przedłuża się tak dalece, że dosięga ziemi. W roślinach leżących na ziemi, nasienie zagrzebuje się samo, nie opuszczając konczyny swęj gałązki, która nawet często dopomaga temu, zakrzywiając się ku ziemi (np. w *Thifolium subterraneum*).

§ 588. Wiele ziarn nie puszcza wcale, lecz zsycha się w powietrzu, gnieje w wodzie, lub bywa spożyte od zwierząt; jednakże zawsze pewna ich liczba, tym lub owym sposobem przechowuje się na powierzchni ziemi, albo też zagrzebuje do pewnej głębokości. Przyroda zabezpieczyła trwanie gatunków roślinnych, przez mnogość nasion powstających na tychże, mnogość, która przechodzi wszelki stosunek, w porównaniu z liczbą osobników mających istotnie żyć. Tak na przykład przytaczanym bywa mak, którego każdy owoc zawiera tyle nasion, iż w przeciągu niewiele lat, możnaby obsiać makiem całą powierzchnią kuli ziemskiej, gdyby przez kilka po sobie następujących pokoleń wszystkie ziarna się rozwiły.

§ 589. **Wschodzenie.** — Pewien stopień ciepła i wilgoci, koniecznym jest do dalszego życia zarodka w nasieniu oddzielonem, czyto wraz z nasiennikiem, czy bez tegoż. Widzieliśmy także (§ 286), że potrzeba do tego pewnej ilości kwasorodu, a przeto wolnego przystępu powietrza. W wielu nasionach, kiedy takowe pozbawione są tych warunków, życie zostaje zawieszonem nie wygasając jednakże; nasiona te można przechowywać długie lata, zabezpieczwszy je tylko od powietrza i wody. Zgądkto zwyczaj zakopywania nasion głęboko, w wydrążeniach stosownie przyrządzonych, czyli w tak nazwanych dołach. Często można widzieć w przyrodzie ziarna przypadkowo zachowane. Rola odświeżona, brzegi rowów mniej więcej głębokich, kopanych w ziemi długi czas nietkniętej, okrywają się prawie zawsze roślinami różnemi od tych, które poprzednio istniały; nie rzadko też można ujrzyć rośliny, które oddawna znikły w kraju, lecz o których wiadomo, że dawniej tamże rosły. Ukazanie się ich dowodzi, że nasiona zagrzebane w odległym owym czasie, zachowały się przy życiu: długo usunięte z pod wpływu powietrza, zaczynają puszczać, skoro takowe znów do nich otrzyma przystęp.

§ 590. Wystawmy sobie ziarno we wszystkich okolicznościach sprzyjających jego rozwinięciu, i obaczmy zmiany jakim ulega. Zmiany te albo następują po sobie z niewypowiedzianą



szybkością, albo bardzo powoli. Rzeżucha ogrodowa wschodzi w przeciągu jednego dnia, są zaś nasiona, które na to potrzebują lat. Prawda, że nasiona takie są zwykle otoczone powłokami, które je zabezpieczają od wpływu działaczy zewnętrznych i same długo mu się opierają, tak, iż właściwie mówiąc wschodzenie zaczyna się po długim dopiero czasie.

§ 591. Można odróżnić dwa okresy wschodzenia. Pierwszy, w którym zarodek rośnie wewnątrz oddzielnego ziarna; drugi, w którym wyszedłszy z okryw, lecz nie odłączony jeszcze od niej, rozwija się na zewnątrz ziarna. Posuwając dalej porównanie o którym jużśmy namienili (§ 560), porównanie zająłki z jajem ptaków, łatwo pojmemy, że pierwszy okres odpowiada zmianom zachodzącym w jaju w czasie wysiadkiwania, drugi zaś wykluciu.

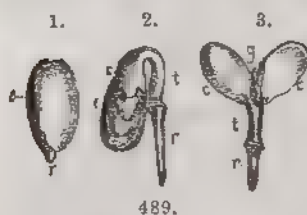
§ 592. Obaczmy nasamprzód co się dzieje w pierwszym okresie. Mogą tu zajść dwa przypadki, podług tego jak zarodek albo ma przy sobie bielmo, albo go jest pozbawionym.

Jeśli bielmo istnieje, rozmięka przy wspólnem działaniu ciepła i wilgoci, przyrośnięte jego chemiczne, zmienia się kosztem zwłazków, które się tworzą przy przystępie kwasorodu powietrza i wody (§ 286, 286). Zarodek zostając z bielmem w zetknięciu, bądź cały, bądź w części swego obwodu, wysysa istoty owe, mogące wchodzić w niego, ponieważ są płynne i żywić go w skutek odmian jakim uległy. Żywność tym sposobem, rośnie w tym samym stosunku w jakim się bielmo zmniejsza, i w końcu wypełnia całe wnętrze ziarna, w którym zrazu zajmował tylko przestrzeń, mniej więcej ograniczoną. Naówczas bielmo znika już zupełnie, a zarodek nie może więcej rosnąć nie przebiwszy powłok, które zresztą będąc rozmiękłe, stawiają coraz to mniejszy opór.

§ 593. Jeśli nie ma bielma, a zarodek już w chwili rozstania wypełnia całe wnętrze nasienia, jasną jest rzeczą iż czas wschodzenia będzie znacznie skróconym, ponieważ wtedy części zarodka posiadają już daleko wyższy stopień rozwinięcia, niż w przypadku poprzedzającym. W ogóle największą część istoty zarodka stanowią wtedy liście, a barzyć potrzeba, iż one w takich razach podobne są, pod względem swego przyrośnięcia do bielma: są to ciała komorkowe, których komórki są mięsiste, to jest zawierają skrobią (fasola, groch, i t. d.), a częstokroć i kropelki oleju (orzech włoski, rzepak, i t. d.).

Ciała te grają względem zarodka rolę bielma, ulegają zmianom, które jakieśmy powyżej widzieli zachodzą w tęż, i dostarczają żywności kielkowi i pączkowi, narzędziom, na które zwraca się cała siła rozwijania.

§ 594. Wzmógłszy się bądź kosztem bielma, bądź kosztem swych własnych liści, zarodek rosnąć dalej ciśnie swoje powłoki, które się rozrywają i otwierają mu przejście. Prawie zawsze kielek pierwszy wychodzi na zewnątrz (fig. 489, 1), jak się tego łatwo można było spodziewać, gdyż zawsze kończy na jego najbliższą była powłok i prawie nagą pod niemi



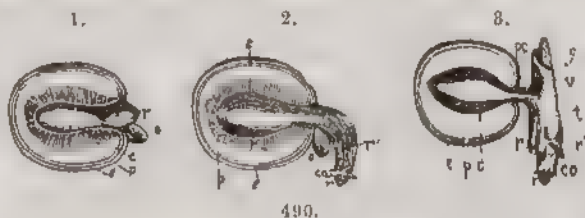
489.

odpowiadając przerwie przyrodzonej, to jest okienku. Kielek zatem zaczyna wystawać na zewnątrz. Lecz to cośmy nazwali kielkiem, składa się prawie w całości z łodyżki, zakończoné u wierzchu pączuszkim, który z kolei ukazuje się także na zewnątrz,—jego oś, dotychczas ściągnięta i jakby żadna, przedłuża się; jego małe łatki boczne, watek liści, rozwijają się, i cały ten układ zwraca się pionowo z dołu do góry ku niebu. Ale podczas wschodzenia, część prawdziwie korzoneczkowa, ograniczająca się dotychczas na samej kończynie kielka, zaczyna się także przedłużać (fig. 489, 2), i to w kierunku przeciwnym, z góry na dół, ku środkowi ziemi. Liście pojedyncze lub podwójne, sam tylko jeszcze trzyma się ziarna, następnie zaś, albo nie uwalnia się wcale od niego i włędnie z nim razem, albo też pozbywa go się z kolei i zostawia wolnym, rozpościera się (fig. 489, 3) w liść, przy tym punkcie młodej łodygi, który oddziela część należącą pierwotnie do kielka od pączuszka. Podówczas wszystkie te części zaczynają zielenieć pod wpływem powietrza i światła.

489. Wschodzenie nasienia dwuliścinnego bezbielmowego z *Acacia julibrissin*. — e Okrywa nasienna. r Kielek zarodka, — t Łodyżka. — o Liście — g Pączuszek. 1. Pierwszy okres, w którym kielek ukazuje się na zewnątrz wskroś przebitej okrywy. — 2. Drugi okres, w którym części rozwijające się i już wcale wyraźne, pozbyły się okrywy obejmującej tylko jeszcze wierzchołek liści. 3. Trzeci okres, w którym zarodek pozbył się w całości okrywy, a liście wzniesione i oddalone od siebie, pozwalają widzieć pączuszek.

§ 595. Uważać jednakże należy, że wiele zarodków już w nasieniu posiada zieloną barwę, połączoną z innym odcieniem niekiedy białem lub żółtawem, lecz niekiedy nawet bardzo ciemną. Tak na przykład przywieźliśmy z nasion opatrzonych białem, zarodki trzmielny, szafiaku, i t. d., z pomiędzy nasion bezbielmowych, zarodki pistacy, klonu i wielu krzyżowych. Najczęściej jednakże zarodek zawarty w nasieniu jest biały, równie jak bielmo: w jemiolo tylko i bielmo jest zielonawe. Tożsamość barwy zarodka i bielma, mieszając na pierwsze wejście dwa te ciała w jedno ciało, utrudnia postrzeganie. Ułatwić sobie można odróżnienie ich, zanurzając przecięte ziarno we wrzącą wodę, która niejednokrotnie działając na dwie odmienne tkanki, sprawia, iż białosć jednego odbija od mocniejszej białosć drugiego.

§ 596. Dodajmy tu niektóre szczegóły względem różnic, o jakich nie mówiliśmy jeszcze, a jakie zachodzą pomiędzy wschodzeniem nasion jednoliściennych a dwuliściennych.



490.

490. Wschodzenie nasienia jednoliściennego kwiatotrzeln (Canna indica). Ziarno zostało przecięte, dla pokazania stosunków bielma stopniowo zmniejszającego się, względem wzrastającego zarodka. — s Okrywa nasienna. — o Część wyszła takowej oddzielająca się nakształt nakrywki, dla przepuszczenia kielka. — p Bielmo — l Liść. — r Kielik. — r' Korzoneczki boczne — co Pochewka kielkowa. — sz Szpara odpowiadająca pączuszkowi, tworząca późniejszy otwór w pachwie wydłużonej v po (część zwężona liścia, odpowiadająca ogonkowi), pośrednicząca pomiędzy częścią jego rozszerzoną e (odpowiadającą blaszkę), i częścią pochwowatą v. — t Łodyżka. — g Pączuszek. — 1. Pierwszy okres, w którym kielik zaczyna pokazywać się zewnątrz wskróś powłok. — 2. Drugi okres w którym szpara s ukazuje się także na zewnątrz. — Kielik r przebił naskórek, który go otacza (pochewka kielkowa), który pozostał przy jego nasadzie w postaci małego podartego kolnierzyka. Widać także jeden z korzoneczków bocznych r' okryty także pochewką. — 3. Trzeci okres, w którym wszystkie te części już się bardzo wykształciły, a pączuszek g wystaje ponad szparę, której obwód przedłużył się w pochwę v.

Pierwsze są po większej części opatrzone bielmem, zazwyczaj dość dużym; w każdym z tych przypadków liścień nie odłącza się od ziarna: niekiedy tylko wydaje on na zewnątrz mniej więcej długie, i mniej więcej cienkie przedłużenie (np. dobownik, czosnek, kwiatotrzcin [fig. 490, 3]), za pomocą którego przytwierdzony jest do osi: przedłużenie to uistoczone podczas wschodzenia, porównać można do ogonka, część zaś c uwieczniona w środku, jest blaszką liścienia, poprzecznie już wyształconą. Niekiedy liścień bywa bezogonkowym, a wtedy oś roślinki jest bezpośrednio styczną względem ziarna. We wszystkich tych przypadkach pochwa otaczająca pączuszek, a którą zapowiadała w zarodku mała boczna szpara (fig. 490, 2, f) poszła na zewnątrz wraz z pączuszkiem, i idzie z nim ciągle w górę, przedłużając się jednocześnie. Szpara jej staje się coraz wyraźniejszą, a wargi tejże oddalając się od siebie, przepuszczają najpierwsze liście (fig. 490, 3, g), a potem oś, która je nosi. Liścień przeto pokazuje nam w rozwijaniu się też same powawy co liść; nasamprzód tworzy się blaszka, potem pochwa, potem niekiedy ogonek oddalający jedną od drugiej. Cała różnica zależy na tem, że w liścieniu blaszka zatrzymuje się w rozwijaniu, ponieważ przeskadza jej w tem ziarno, obejmując ją ciągle, i nadając jej przez to kierunek różny od kierunku pochwy podnoszącej się i rosnącej przez czas niejaki.

W niewielu nasionach jednoliściennych pozbawionych bielma (zabienicowate, rdestnicowate, i t. d.), rzeczy mają się nieco inaczej; liścień uwalnia się zwykle z swych powłok, i wznosi pionowo wraz z pączuszkiem (fig. 79). Mówiliśmy już (§ 111) o szczególnym sposobie powstawania korzeni w roślinach okrytokielkowych, niema więc potrzeby rozwodzić się tu nad tym przedmiotem.

§ 597. Co się tyczy zarodków dwuliściennych, liścienie ich pozostają także niekiedy zamknięte w ziarnie, lub nawet mniej więcej zrosnięte z sobą, a wtedy wyście pączuszka musi się odbywać nieco podobnie jak w zarodkach jednoliściennych. Podobieństwo to jednakże jest tylko pozornem, ponieważ tu pączuszek wychodzi z odstępu liścieni przy ich nasadzie, a nie z wnętrza pochwy. Najczęściej oba liścienie oddalają się od siebie, a pączuszek przedłuża się wolny w swoim kierunku, nagi zaś rostek (§ 111) w kierunku przeciwnym.



§ 598. Czasami liścienie zostają ukryte pod ziemią (*Ara-chis*) i zowią się *podziemnymi* (c. *hypogaeae*; *υπο* pod; *γη* ziemia). Zazwyczaj jednakże wznożą się ponad jej powierzchnię wyżej lub niżej podług tego jak łożyzka matki lub bardziej się przedłuża: nazywamy je wtedy *nadziemnymi* (*epigeae*; *επι* nad; *γη* na).

§ 599. Liścienie wyczerpując się same stopniowo, dostarczają młodej roślinie żywności, którą ta zaczyna potem brać prosto z ziemi. Następnie wędną i opadają, wschodzenie kończy się a roślina żyjąc odtąd sama przez się, rozpoczyna szereg owych działań, któresmy usiłowali objaśnić, ile możności najdokładniej. Tak więc przebiegliśmy cały okrąg rośnienia, i stanęliśmy znówu przy punkcie z któregośmy wyszli.

§ 600. **Zarodniki roślin bezliściennych.** Dotąd jednakże mówiliśmy o zawiązku, który przechodzi w owoc, o zawiązku, który się staje nasieniem w samych tylko roślinach jawno-płciowych, których upłodnienie dzieje się widocznie w skutek działania łagiewki, czyli części najistotniejszej pręcika, na jądro zalążka, czyli część najistotniejszą słupka; obadwa zaś te narzędzia poznaliśmy jako posiadające zupełnie odmienne przyrodzenie. Ponieważ wynikiem upłodnienia jest wydanie zarodka opatrzonego z wyjątkiem kilku przypadków nadzwyczaj rzadkich) jednym lub kilku liściami szczególnej budowy, czyli liścieniami, przeto rośliny te nazywamy także liścieniami.

Wtemy zaś, że są inne rośliny nie posiadające tych dwóch rodzajów narzędzi, których wzajemne działanie spowoduje uistoczenie się ciałek odrodczych, ukazujących się w tym drugim dziale roślin jako ciała jednorodne, bez różnicy części, a przeto bez liścieni. Ztąd nazwiska roślin *skrytopłciowych* lub *bezliściennych*, jakimi je zarówno oznaczamy. Upatrywaliśmy już w nich narzędzi odpowiadających pręcikom (§ 476) i widzieliśmy, że ciała, które uważano za takowe i nazwano *antheridia*, różnią się zupełnie i istotnie od prawdziwych pylników, ponieważ nie zawierają pyłku, ani nawet upłodnika. Obaczmy teraz z drugiej strony, czyli znajduje się w skrytopłciowych ciała, któreby można uważać za podobułek zawiązka, albo przynajmniej zalążka.

§ 601. Wielu badaczy sądziło, że odkryli takowe. Ponieważ ze wszystkich tych roślin podobieństwo rzeczonych narzędzi najmniej zdaje się ulegać zaprzeczeniu w mchach i wą-



trobnicach, przeto też od nich tu zaczniemy. W wątrobnicach w miąższości samej tkanki, której rozszerzenie stanowi roslinę (*Riccia*; fig. 493); lub na jej powierzchni, albo też na innych rozszerzeniach, różnych co do postaci i położenia (*Marchantia*) w mchach zaś na kończynach gałązek, lub w kątach liści, widzieć się dają małe wydrążone ciała, których kształt (fig. 491) najprzód da się porównać z kształtem butelki. Ściany tych ciał utworzone są z warstwy komórkowej, a wewnątrz wypełnione jest ziarenkami,



491.

które zwiemy zarodnikami (*spora* od σπώρα, nasienie), i z których każde rozwija się w roslukę podobną do tej, na której samo pozostało. Zarodniki więc są podobnikami nasion, zatem też prostą było rzeczą porównać ciało, które je zamyka, a które nazwano *purchatką* (*Sporangium*; od σπέρμα, naczynie) do zawiązka, przedłużenie zaś wznoszącą się ponad tęp ciałem do szyjki. Ta zachowuje się w istocie jak szyjka prawdziwa, wędnieje bowiem w miarę jak zarodniki zbliżają się do dojrzałości, a znika prawie zupełnie, skoro mały ten owoc dojdzie do niej zupełnie.

§ 602. Roztrzaskując jednakże ściśle powyższe porównanie, spostrzegamy obok podobieństw, ważne także różnice. Zarodniki leżą wolne w wydrążeniu je zamykającym i o żadnej porze nie są przytwierdzone do ścian jego. Przy wschodzeniu rozwijają się bezpośrednio, przedłużając się na



492.

jednym z punktów obwodu (fig. 492), nie otwierają się wcale dla wypuszczenia nowego ciała, utworzonego w ich wnętrzu. Można by je zatem porównać z zarodkami nagimi, ale nigdy z nasionami. Zresztą nie w budowie nie znajdujemy, co by przypominało złożoną budowę zalążków, ten początek woreczków zamkniętych jeden w drugim (fig. 492), w najwewnętrz-

491. Purchatka porostnicy (*Marchantia polymorpha*). — Nabrzmiłość dolna wydrążona, zawierająca zarodniki, a którą porównywano z zawiązkiem. — t Część wyższa zwięzła, którą porównywano do szyjki. — e Wyplaszczanie wierzchołkowe porównywane ze znamieniem. — c Rurka komórkowa otaczająca purchatkę nakształt kielicha.

492. Zarodniki porostnicy wschodzące; jeden bardziej rozwinięty od drugiego.

trześniejszym z których, ukazuje się nakonec zarodek. Są to owszem proste komórki, które pod błoną pojedynczą lub podwójną, zawierają istotę płynną, gęstości oleju. Śledząc różne zmiany jakim podlegają, zanim przyjdą do tego stanu, i wszystkie pojawy ich wykształcania się, widzimy, że mulemiany związek nie był w początkach wydrążonym, lecz zawierał ciało komórkowe jednociągłe; że później komórki leżące w samym środku u wątrobie, zaś około środka u melow, rozwijają się daleko bardziej niż zewnętrzne, że też same komórki wypełniają się istotą współpłynną i ziarenkowatą; że ziarenka z początku rozrzucone, potem skupione, dzielą się w końcu na cztery małe osobne ciątka (fig. 493); że nakoniec każde z tych ciątek zamienia się w jedno z ziarna o których mówiliśmy, i że w tym samym czasie komórka, w której te ziarna powstały, zostaje powoli wessaną i znika, równie jak wszystkie komórki podobne, tak, że wszystkie zarodki znajdują się wolne w wydrążeniu wspólnem, którego ściany utworzone są z komórek zewnętrznych i odmiennych.



493.

Ten zatem woreczek komórkowy, zamykający mnóstwo komórek wolnych, ule przedstawia nam płetn, jakiegoś opisali w zawiązku jawnopłciowych; równie jak komórki owe powstające po 4 w innych, macierzystych komórkach, nie posiadają znamion załączka. Lecz przywołajmy sobie na pamięć § 453, uderzy nas tu inne podobieństwo: podobieństwo całego tego tworzenia się zarodków i purchatki, z rozwijaniem się pyłku i pylnika.

§ 603. W korzenioziarnych, innej rodzinie skrytopłciowych (np. w rodzaju *Pilularia*, *Marsilea*) znajdujemy owoce na-

493. 1. Przecięcie prostopadle listowia *f* z *Riccia glauca* i purchatki o, porażonej w jego miąższości — a Część zwężona czyli szyjka, za pośrednictwem której purchatka spółniczy z zewnątrz. — i Wnętrze czyli komora purchatki. — a Małe zarodniki połączone jeszcze po cztery w komórkach macierzystych. — t Komórki wydłużone na podobieństwo korzeni. — 2 Jedna z komórek macierzystych, zawierająca cztery zarodniki; z tych trzy są widoczne, czwarty ukryty za niemi.

pozór prawdziwe, noszące do ścian swolch przytwierdzone ciała; lecz ciała te sąto woreczki komorkowe, napełnione zarodnikami, których tworzenie się przedstawia w pojawach swych wszystkie zmiany, jakieśmy dopiero opisali. W paprociach pod liśćmi, w widłakowatych przy nasadzie liści, znajdujemy małe woreczki: w pierwszych rozmaicie skupione, w drugich pojedyncze, lecz w obu wypadkach wypełnione zarodnikami wolnymi, które w taki sam sposób powstały. Woreczki te, daleko jeszcze mniej mają podobieństwa, co do postaci z zawiązkami, i pozbawione są zupełnie owego przedłużenia, które w mechach i wątrobiecach porównano do szyski. Przeciwnie, w niektórych paprociach i widłakach daleko są podobniejsze do pylników.

§ 604. Zstępując do roślin, w których niema już różnicy liści i łodyg, widzimy, iż przyrząd ten jest jeszcze prostszym. Znajdujemy tam wszędzie zarodniki wolne w wydrążeniu; które jednakże zdaje się być wydrążeniem samej komorki macierzystej, nie znikającej w skutek wessania, lecz owszem zachowującej się, i której ściany, nazwane naówczas *puszką* (*theca*) [fig. 494] stanowią ściany woreczka zawierającego zarodniki. Istota w półpłyna i ziarenkowata, wypełnia z początku owo wydrążenie, i dzieli się następnie na pewną ilość zarodników, które jednakże zamiast leżeć obok siebie, leżą na sobie i bywają niekiedy zrosnięte z sobą końcami po dwa (fig. 495), po cztery, lub po więcej jeszcze, zawsze jednakże w ilości wielokrotnej z dwóch, tak, iż każda puszka zawiera jeden lub więcej odosobnionych zarodników, albo też wiele szeregów zarodników, leżących niekiedy w innej jeszcze okrywie, czyli w puszcze wspólnej.



494.

495.

Puszki te bywają nagromadzone kupkami, bądź na powierzchni rozszerzenia, które stanowi roślinę, bądź w jego miąższości: taki rozkład widzimy w liściach i niektórych grzybach. Lecz pomiędzy temi ostatnimi znajduje się

494. Puszka jednego z porostów (*Solorina saecata*), zawierająca osn zarodników połączonych z sobą po dwa.

495. Dwie pary zarodników mocniej powiększonych

wiele innych, których zarodniki zostają wolnemi w jednym lub wielu wydrążeniach wewnętrznych, a to w skutek wessania komurek, w których się utworzyły, bądź to w połączeniu po cztery, bądź przeciwnie po jednemu w każdej komorce.

§ 605. W wodorostach (*Algae*) zarodniki znajdują się podobnie pojedynczo lub po cztery. Komórki macierzyste, które je ciągle w sobie zawierają, są rozrzucone w miąższości tkanki, albo skupione w pewnych miejscach wyraźnych lub wystających, bądź na samej powierzchni, bądź w wydrążeniach, których otwory znajdują się na tejże powierzchni. Lecz im prostszą jest budowa tych roślin, tém komórki wydające zarodki mniej się różnią od komurek stanowiących resztę tkanki, do tego stopnia, że nakoniec znajdziemy rośliny, których każda komórka zawiera ziarenka mogące je odrodzić, i że przeto narzędzia odrodcze zlewają się z narzędziami roślinia.

§ 606. Godnym zastanowienia jest zjawisko jakie się widzieć daje na zarodnikach tych najprostszych roślin, to jest ruch jakim one są obdarzone, o pewnym czasie swego istnienia, a mianowicie zaraz po wyjściu ich z komórki macierzystej. Poruszenia owe porównać się dadzą do tych, jakie wykonywają żyjątka zwane wymoczkaną, a niedawno właśnie odkryto, iż odbywają się za pomocą podobnych narzędzi. Temi zaś są rzęsy drgające, czyli małe niteczki wychodzące z jednej części ciała i poruszające się w wodzie naksztalt płetw. Wyobraziliśmy już dwie takie rzęsy znajdujące się na kończyńce niteczki stanowiącej żyjątko w wydęcie ramienicy (fig. 353). Thuret, któremu winni jesteśmy to spostrzeżenie, odkrył podobne rzęsy w zarodnikach niektórych wodorostów wód słodkich, jakoto: dwie, leżące na jednej z kończyń zarodnika glonów (fig. 496); cztery w *Chaetophora* (497); cały okrag takowych w zarodnikach oddziału *Prothierae* (fig. 498), a nakoniec mnóstwo rozrzuconych po całej powierzchni zarodników zrośnięć *Vaucheria* (fig. 499). Ta własność poruszania się jest czasową, i co jest również ciekawem spostrzeżeniem, daje się widzieć tylko w pierwszych godzinach dnia. Później zaś ruchy ustają, zarodnik przecho-

496. 497.



498. 499.



dzi z życia zwierzęcego do roślinnego i wtedy właśnie może zacząć wschodzić.

607. Wszystkie szczegóły w jakieśmy tu weszli, pokazują coraz bardziej do jakiego stopnia narzędzia odródcze skrytopłciowych i jawnopłciowych różnią się od siebie, tudzież, iż nie można pierwszym przyznać zawiązka, chyba, że nazwiemy nim każde wydrążenie zawierające ciało zdolne rozwinąć się w roślinę taką samą jak ta, na której powstały: podobne zaś określenie byłoby tak ogólnem, iż musielibyśmy obejmować niemi wiele części najrozmaitszych i niestojących w żadnym związku pomiędzy sobą.

§ 608. **Teorya Schleiden'a.** — Historia tworzenia się, którąśmy dopiero skreślili, i w której widzimy oczywiste podobieństwo z tworzeniem się pyłku w pylnikach roślin jawnopłciowych, musiała poprzedzić wyłożenie teoryi, która od niej pożycza części swych dowodów, a która niedawno zjawiała się w Niemczech, podana z jednej strony przez Schleiden'a, z drugiej przez Endlicher'a. Powszecznie znana ona jest pod nazwiskiem pierwszego, gdyż ogłosił ją pierwój, rozwinął daleko bardziej i poparł postrzeżeniami i licznymi rysunkami. Jednakże wątek jej dawno zapomniany znajduje się w jednym z pisarzy francuzkich. A. J. Geoffroy, w samym początku XVIII wieku, w rozprawie o budowie i użyciu głównych części kwiatowych, zawierającej bardzo dokładne wiadomości o pyłku i nasieniu wraz ze wzmianką o okienku i jego przeznaczeniu, wnosil: „że pyłki kwiatowe są pierwszymi zarodkami roślin, i do rozwinięcia się potrzebują soków, które napotykają wchodząc w nasiona, tak jak zwierzęta potrzebują jaja, aby przyjsć na świat.” Okazywał on biorąc za przykład strakowe, że przed wysypaniem się pyłku, nie znajduje się w nasionach nic, oprócz okryw ich czyli kory, zaś po wysypaniu pyłku, można spostrzedz wewnątrz nasion mały punkcik czyli kulkę, która roślinie z wolna pochłaniając płyn, jakim wydrążenie ich jest napełnione. Uważał on okienko za otwór, którym wchodził musi małe owo nowe ciało, to jest zarodek, i opisywał już stały kierunek kiełka względem tego otworu, przez który później przy wschodzeniu wychodzi. Przypuszczał zaś, że całe ziarno pyłku wchodzi w nasienie, aby się tamże rozwinąć w zarodek.



Wiemy, iż ostatecznie to przypuszczenie jest fałszywe; że ziarno pyłku pozostaje przytwierdzone do znamienia, i że toruska powstaje z przydłużenia się jednej z jego błon (łagiewka) wleśka się przez szyjkę, aż do jądra zalążka, i przynosi z sobą upłódnik, czyli istotę zawartą wewnątrz ziarna pyłku.

§ 609. Schleiden śledzi łagiewkę dalej jeszcze; twierdzi on, że jej koniec dostaje się do wydrążenia zarodkowego, cisnąc przed sobą błonę stanowiącą wierzchołek woreczka zarodkowego, i że ta część błony zawrócona tym sposobem w małą kleszonkę, stanowi pęcherzyk zarodkowy; że istota zawarta w kończyźnie łagiewki, wydaje zarodek; że reszta wciśniętej łagiewki stanowi wieszadelko. Podług tego zalążek dostarczałby tylko srodka, w którym zarodek się rozwija, tudzież żywności do tego potrzebnej i zastosowanej do jego przyrodzenia, a której on gdzieś indziej nie znajduje. Schleiden tłumaczy łatwo tym sposobem dość częstą obecność kilku zarodków w jednym nasieniu (jak to widzicie na przykład można prawie stale w nasionach pomarańczy), ponieważ w takich razach kilka łagiewek na raz wchodzi w jeden zalążek. Rośliny skrytopielowe różniłyby się tem tylko od jawnopielowych, że zarodniki ich, będące rzeczywiste ziarna pyłku, mogą dojść zupełnego wykształcenia w tém samym miejscu gdzie powstały i nie potrzebują ulegać odmianom przez pobyt przygotowawczy w zalążku, aby nabyć zdolności wschodzenia.

Postrzeganie tych faktów jest trudnem, ponieważ dzieją się w częściach nieskończenie małych, a brak przejrzystości jak zwykle istniejącego około okienka i wierzchołka jądra, z trudnością tylko pozwala przekonać się, czyli małe ciążko, które wisi u góry wydrążenia zarodkowego, w istocie jest dalszym ciągiem łagiewki, wchodzącej w otwór powłoczki zalążka. Schleiden jednakże przytacza niektóre zalążki, np. storczykowatych, jako nie przedstawiające tej niedogodności, i dające się wygodnie użyć do postrzeżeń tego rodzaju.

§ 610. Z drugiej strony, Mithel i Brongniart twierdzą, że się wielokrotnie przekonali o istnieniu pęcherzyka zarodkowego wraz z wątkiem samego zarodka tamże zawartego, przed przybyciem łagiewki. Kończyna więc téż nie tworzy go, lecz znajduje już gotowym, i służy tylko do nadania mu popędu żywotnego, w skutek którego będzie się mógł rozwinać.

Zarzut byłby silniejszym jeszcze, gdyby można znaleźć nasiona, któreby się wykształcały bez przyczynienia się pyłków. Nieraz mniemano, iż się takowe znalazły, lecz prawie zawsze przylém odkryto w końcu, obok opłodnionego zalążka pylniki, wprawdzie w zarodzie tylko, i ograniczające się na kilku ziarnach pyłku, lecz i tych obecność była wystarczającą, aby zjawisko podprowadzić pod warunki zwyczajne. *Caelebogyne*, rodzaj ostromleczeniowatych, niezbyt dawno opisany, lecz od wielu lat hodowany w szklarniach angielskich, owocował tamże po wiele razy. I nasiona jego były oczywiście doskonałe, ponieważ nie tylko że w nich znajdowano zarodki zupełnie wykształcone, ale nawet po zasianiu ich zarodek rozwijał się w roślinę podobną. Kwiaty rzeczonej rośliny są rozdzielno płciowe; nikt zaś nie zna i nie posiada szczepów męskich, a śledzenia najbardziej szczegółowe, czynione przez najlepszych postrzegaczy, nie mogły dotąd odkryć najmniejszego śladu pyłków ani pyłku. Zarodek więc nie mógł pochodzić z pyłku, ponieważ go niema wcale: musiał więc powstać w samym tylko zalążku.

§ 611 Cożkolwiek bądź, ostatni ten fakt i inne tegoż rodzaju, któreby można przytoczyć, są dotąd niewytłumaczone, ponieważ, przypuszczając nawet że pyłek nie dostarcza wprost zarodka, potrzebnym jest jednakże, pośrednio przynajmniej, do przywołania go do życia w roślinach jawno płciowych. Konieczności tej dowodzi mnóstwo dowodów, z których kilka znanych było już w starożytności: już wtedy wiedztano, że aby palma daktylowa rodziła owoce, potrzeba zbliżyć drzewa wydające same tylko zawiązki, do drzew, na których same tylko pręciki powstają, i miano w razie niemożności zbliżenia drzew tych do siebie, zastąpić je potrząsaniem pierwszych pyłkiem kwiatów męskich, które brano z drzew oddalonych i przynoszono ku temu celowi. We wszystkich roślinach rozdzielno płciowych, usunawszy szczepy noszące pręciki, zawiązki krzaczków żeńskich nie rozwijają się; ten sam wypadek postrzega się w oddzielno płciowych, jeśli wszystkie kwiaty pręcikonosne przed ich otworzeniem się odejmiemy.

W przyrodzie wiatry, owady i wiele innych działaczy dopomaga przeniesieniu pyłku; lecz w szklarniach naszych, zabezpieczonych od wiatru i owadów, przeniesienie to nie może częstość samo przez się nastąpić, i wtedy ogrodnicy starają

sie do  
su, je  
(mian  
dzie,  
§  
nego  
ze w  
cych  
się t  
odm  
nasle  
ra ni  
razem  
szan  
ciał.  
w jw  
czali  
zarod  
gim,  
przez  
które  
kowie

§  
ani p  
z lye  
siecz  
zwan  
dziele  
kwiat  
cenia  
ca m  
wzgl  
dem  
nem  
(§ 30  
cento

sie dopomóżd temu; przenoszą sami pyłek na znamię, i od czasu, jak ostrożność ta bywa zachowaną, wiele roślin owocuje (mianowicie storczykowate), które wprzód kwitnęły wprawdzie, lecz nie wydawały owocu.

§ 612. Niemniej stanowczym dowodem upłodnienia roślinnego jest istnienie mieszańców. W rzeczy samej zauważono: że w ogóle pyłek upłodnić tylko może zawiązki roślin należących do jednego gatunku, lecz że jednak możność ta rozciąga się także do zawiązków gatunków pobliskich. Jeśli dwa gatunki odmienne zostaną tym sposobem upłodnione jeden przez drugi, nasienie powstałe w skutek tego upłodnienia, daje roślinę, która nie jest ściśle podobna ani do jednego, ani do drugiego zrazem; taka właśnie roślina zowie się mieszańcem. To pomieszanie płci, z których jedne należały do rośliny noszącej pręciki, drugie do rośliny wydającej zawiązki, dowodzi, że i druga wywiera tu swoje działanie i zbija naukę tych, którzy zaprzeczali upłodnienia usiłując objasnić powstałe i rozwijające się zarodki, za pomocą teoryj, których wykład byłby tu za długim, lecz podług których zresztą nie możnaby zrozumieć ani przeznaczenia owych przyrządów tak złożonych i tak wątpliwych, któreśmy dali poznać, ani następstwa działań, których cel takowe zabezpieczają i zapewniają.

## M I O D N I K I.

§ 613. W wielu kwiatach znajdują się części niepodobne, ani pod względem budowy, ani pod względem postaci, do żadnej z tych, których rozbiorem zajmowaliśmy się dotąd, jakoto: listeczków kielicha, płatków, pręcików, owoców. Części te nazywano *przydatkowemi*. Mowiliśmy już o nich (§ 387), i widzieliśmy, że to są zwykle niektóre z owych istotnych części kwiatu, przelstorzone w skutek wyrodzenia się i przekształcenia, lecz że pomimo tego można jeszcze oznaczyć je za pomocą miejsca jakie w kwiecie zajmują i ze stosunków położenia względem okółków sąsiednich; jeśli leżą naprzemian względem części tychże okółków, będą narzędziami przekształconemi, jeśli zaś leżą naprzeciw, są prostemi rozdwojeniami (§ 377). Nadewszystko też pręciki ulegają takim przekształceniom, i pomnażają liczbę części przydatkowych.

Części te posiadają kształty bardzo rozmaite, jakoto: nitki, paseczków, blaszek zielonych lub barwnych, grubych lub błoniastych, łusk i t. d., dlatego też opisywane bywają często pod temi różnemi imionami, wyrażającemi ich postać. Lecz często bardzo przybierają pozór gruczołów, i odbywają mniej więcej wyrażnie ich czynności, stają się siedliskiem wydzielania, którego utwory miodowate noszą nazwisko cieczy miodnikowej (*nectar*). Zład nazwisko *miodnika* (*nectarium*), którem je wielu oznacza. A ponieważ podobieństwo ich z częściami przydatkowymi innej nawet budowy, jest niezaprzeczone, przeto podciągano częstokroć z Linneuszem pod nazwę miodników nawet takie części, które nie są bynajmniej barzędziami wydzielającemi ciecz miodnikową.

Z drugiej znowu strony taki sam rodzaj wydzieleni daje się często znaleźć na różnych miejscach części kwiatowych zład- inąd zupełnie prawidłowych, jak np. na prawdziwych płatkach lub pręcikach. Linneusz też nazywa miodnikami siedliska tych wydzieleni, tak, że przyjmując jego słownictwo, widzimy się zmuszonemi oznaczać tem imieniem części, które nie mają żadnego związku z sobą; np. jaką część gruczołowatą płatka, dlatego, iż takowa jest wydzielającą, tudzież ogół kilku nitczek lub łusk, chociaż takowe nie nie wydzielają.

§ 614. Zdaje się więc, że stosowniej jest trzymać się źródłowości i zatrzymać nazwę miodników dla miejsc na których wytwarzanie cieczy owój się odbywa, jakiegokolwiek byłoby ich położenie i początek. W témto ścisłjszym znaczeniu bierze je większa część pisarzy, a nawet i sam Linneusz mówiąc: *Nectarium pars mellifera flori propria*.

Wytwarzanie się owego słodkiego wysięku jest rzeczą nadzwyczaj częstą w kwiatach, z których go pszczoły zbierają dla robienia zeń miodu. W istocie przyptw cukru zdaje się być potrzebnym do rozwijania się części kwiatowych; i chociaż istota ta tworzy się w wielu innych częściach roślinnych, jednakże zdaje się, iż szczególniej dąży ku kwiatom. Tak np. spostrzeżono niedawno, że soki kukuruzy zawierają wiele cukru, lecz tylko przed kwitnieniem, później przechodzi on prawie zupełnie w kwiaty, znika zaś w reszcie rośliny.

§ 615. Wiemy, iż odmienione owe liście, które stanowią różne części kwiatu, przedstawiają w budowie swęj różnice

dość  
niekt  
które  
powi  
częst  
szcze  
rząd  
nawo  
a na  
nia b  
ją na  
któr  
o jak  
w w  
włoc  
przy  
i przy  
tém a  
§  
za o  
punk  
sady  
kiele  
takż  
pow  
poni  
gół  
przy  
jaki  
znajd  
wrzy  
niku  
się z  
kształ  
ce i  
olki  
ją ok

son  
w kw



dość znaczne od liści prawdziwych. Różnice te ukazują się nie tylko w ich własnej tkance, ale nawet na powierzchni, na której powstają, i która stanowi dno czyli łożo kwiatu (§ 372); powierzchnia ta zaledwie być podobną do kory, odziewa się częstokroć pokładem gruczołowatym, mniej więcej grubym, szczególnie w miejscach: otoż właśnie przy samej nasadzie narzędzi, zgrubienia takie widzieć się często dają, a chociaż nawet narzędzie samo spłonieje, zgrubienie może pozostać, a nawet tym bardziej się powiększyć; zładto bez wątpliwości bierze się postać gruczołów, jaką tak często przedstawiają narzędzia spłonięte. Pokład gruczołowaty dna kwiatowego, który powiększa się nie tylko za pomocą onych wydatności, o jakich wspomnieliśmy dopiero, lecz także rozpościerając się w wielu kwiatach na powierzchni pewnych części, które powłócząc od spodu podwaja niejako, stanowi bezwątpliwie przyrząd, zdolny odmieniać sok przechodzący z rośliny w kwiat, i przyczynia się do wytwarzania cieczy miodnikowej, zwykle tym obfitszej im przyrząd ów bardziej jest rozwinięty.

§ 616. Jednakże nie wszystkie przyrządy gruczołowe zależą od dna kwiatowego; napotykamy je bowiem na innych punktach części kwiatowych mniej więcej oddalonych od nasady tychże: tak na powierzchni wewnętrznej okwiatu lub kielicha, na płatkach lub u ich wierzchołka, a częstokroć także na kończynach pręcików (jak w wielu rutowatych). Nie powiemy tu więcej o szczegółach kształtu tych miodników, ponieważ one należą do gruczołów, któreśmy gdzieś indziej opisali (§ 249). Przerzucimy na przywiedzeniu kilku nauczających przykładów, jakie nam przedstawiają miodniki trzonkowe znajdujące się przy nasadzie pręcików w warzynie (fig. 316. gg) lub miodniki dzwiegłorolnika (*Parnassia*) [fig. 500, n], które zdają się zastępować pylniki, siedząc na nitkach tak kształtnie porozczepianych, gruczoły wystające i beztrzonkowe, z których wychodzą pręciki krzyżowych (fig. 325, e) lub te, które leżą około słupka i pod nim w większej części wargowych, te



500.

500. Miodnik n (*Parnassia palustris*) wraz z płatkami p przed którym w kwiecie jest umieszczony.



które wieńczą zalążek baldaszkowych; te które tworzą u spodu powierzchni wewnętrznej listeczkow okwiatu szachownicy (*Fritillaria imperialis*; fig. 501) szerokie dołki odmienną barwy, i t. d. i t. d.



501.

Często znajdujemy miodniki w wydrążeniach narzędzi przydatkowych, osobliwie w ostrogach. Wydrążenia te stają się niejako odbieralnikami, w których się zbiera ciecz wydzielona (*Melanthus*, nastureya, muszkatele).

Nakoniec nierzadko zdarzy się napotkać wysięk słodki, bez obecności nawet powierzchni gruczołowej, wydzielony np. na powierzchni płatków, która zresztą nie zdaje się być szczególnie odmieniona. Przekonać się o tem można dotykając wielu kwiatów w czasie kwi-

tnienia; większa ich część oznajmia dotykaniu obecność płynu bezbarwnego, który uchodzi wzroku.

§ 617. Uważmy, iż wysiękanie to towarzyszy pojawom kwitnienia, że zaczyna się, zmniejsza i kończy wraz z tem ostatniem; że rzadko poprzedza pęknięcie pylników i otworzenie się kwiatu; że maximum jego przypada w czasie wysypiania się pyłku, że ustaje skoro pręciki zwiędną i owoc się zwiąże. Miodniki ukazują się nadewszystko około najistotniejszych narzędzi odrodczych (około pręcików i słupków). i nie ulega wątpliwości, iż biorą udział w czynności odradzania się, a to zapewne niewyłącznie w czynnościach pręcika lub słupka, lecz w obudwu zarazem, ponieważ w niektórych roślinach osobnopłciowych, kwiaty męskie posiadają miodniki równie jak kwiaty żeńskie. Z drugiej strony działania miodników i narzędzi kwiatowych, jeśli mają jaki wpływ na siebie, to nie zdają się przynajmniej być konieczne z sobą związane. Można bowiem odjąć płatki, słupki, a jednak miodniki wydzielac będą ciągle, jeśli tylko nie naruszymy ich samych: i znowu można odjąć miodniki, lub przynajmniej ich wyroby, nie przeszkadzając przez to upłodnieniu i nie opóźniając dojrzłości owocu.

501. Listeczek z okwiatu korony cesarskiej (*Fritillaria imperialis*), wyłobiony u nasady w miodnik w postaci wklęsłości maczej barwniej od reszty listeczka.

Zważywszy w jakiej ilości ciecz miodnikowa wysącza się na zewnątrz i zbieraną bywa przez owady podczas kwitnienia, zważywszy wreszcie, iż wysiękanie to wstrzymuje się kiedy związany już owoc potrzebuje wiele soków, możnaby uważać miodniki za narzędzia równie wydajające jak wydzielające, które spowodowuje przyływ soków przez spotrzebowywanie takowych i oddalają na zewnątrz ich nadmiar szkodliwy dla kwiatu; skoro zaś owoc rozwijając się potrzebuje większej ilości soków, te przybývają drogami, ku temu celowi otwartymi, a nie znajdując już drog, któremi wychodząc na zewnątrz mogły ginąć, przyczyniają się w całości do dojrzewania owocu. Widzieliśmy jednakże, iż cukier po części przynajmniej, nie przybýwa do owocu już uistoczony, lecz powstaje w nim samym i to szczególnie w późniejszym czasie.

§ 618 Jakakożkolwiek zaś jest czynność miodników, one same dostarczają wybornych pięt do odróżnienia roślin przedstawiając w pojedynczych gatunkach wielką stałość liczby, kształtu i t. d. Uważać jeszcze należy, iż rozwijanie się ich na pewnych punktach kwiatu, połączone częstokroć bywa z niekształtnością tegoż, tudzież, że zdaje się poclagać za sobą silniejsze rozwijanie się tej strony na której miodnik ma swe siedlisko.

#### NIKTÓRÉ OGÓLNE ZJAWISKA ROŚLENIA.

§ 619. Dotąd zastanawialiśmy się nad życiem roślin w ogóle, tudzież nad narzędziami za pomocą których takowe się odbywa i przelewa; z kolei wypada nam poznać sposób, w jaki przechodzimy do odróżnienia i uporządkowania tychże roślin, tak licznych, a to za pośrednictwem odmian właściwych owym narzędziom. Zanim jednak przejdziemy do tego długiego a ważnego rozdziału, dotknijmy jeszcze kilku przedmiotów, któreśmy umyślnie opuścili (§ 322), odkładając je do tego miejsca, aby nie przerywać ciągu rzeczy.

#### UBARWIENIE ROŚLIN (Coloratio).

§ 620. Zewnętrzne części roślin żyjących, przedstawiają różne barwy, pomiędzy którymi przeważa zielona: i tak, zielonemi są młode kory, liście i inne narzędzia najczęściej do ułeh

zbliżone, jakoto: kielichy, owocki i młode owoce. Często już mieliśmy sposobność mówienia o *zieleni* (§ 24), pierwiastku, od którego zależy zielona barwa; zajmując się zaś oddychaniem roślin, widzieliśmy, iż pierwiastek ten powstaje najpospoliciej w skutek połączonego działania powietrza atmosferycznego i światła, zżąd wynika nagromadzenie węgla i ubytek kwasorodu w roślinie. Jednakże ten sam wypadek wpływać może i z inną przyczyną; części roślinne mogą zielenieć, będąc usunięte spod wpływu światła, lecz wtedy muszą być nmieszczone nie w powietrzu, ale w innym środku. Tak, Humboldt przekonał się, że rośliny przeniesione w podziemia zupełnie ciemne, zostając wpośród atmosfery nieoddychalnej i mocno wodorodem przesyconej, nie tylko zachowują zieloną barwę w częściach poprzednio już rozwiniętych, lecz ją posiadają i w młodych pędach, które się ciągle rozwijają. Tam bezwątpienia, zmiana zależąca od nieobecności światła, równoważy się nowymi warunkami zmiany powietrza otaczającego, w którym niema kwasorodu utrawnego przez roślinę, a która zawiera istoty, mogące dać początek zieleni. Być może, iż podobne uwagi mogłyby nam objaśnić zieloną barwę części położonych głębiej wewnątrz rośliny, jakoto rdzenia (§ 55), niektórych nasion i zarodków (§ 595) i t. p. i t. p. W każdym razie barwa ta właściwa jest tylko częściom młodym, których życie jest bardzo czynne.

§ 621. Wszelako liście i narzędzia najbardziej do nich zbliżone, nie zawsze bywają zielone. Niektóre z nich posiadają stale inne barwy, bądź na całej powierzchni, bądź na pewnych tylko punktach (w którymto razie nazywamy je *upstrzonymi* (*variegata*), bądź wreszcie na jednej zazwyczaj na dolnej powierzchni. W pierwszym przypadku młoda kora przybiera zwykle taką samą barwę, jak się to daje widzieć na czerwonej odmianie maku, buraka, łobody ogrodowej. Rodzaj *Aucuba* posiada liście nakrapiane żółto; obraźnica dwubarwna (*Cataldium bicolor*) liście upstrzone czerwono, w niektórych gatunkach łomikamienia, gduły, dobowniku, górna powierzchnia liścia jest zielona, dolna zaś czerwona lub brązowa. Łatwo byłoby, lecz bez korzyści, przytoczyć więcej podobnych przykładów.

§ 622. Wiele liści zielonych przybiera w pewnym okresie swego istnienia nowe barwy: jakoto czerwoną, mufą lub wię-

cój świetną, niekiedy zaś brunatną nabiegającą, żółtą mniej lub bardziej bladą; a wszystkie te zmiany powtarzają się zawsze w jednym i tymże samym gatunku. W jesienią zazwyczaj, w okresie życia poprzedzającym bezpośrednio opadanie liści, narzędzia te tracą barwę zieloną i przywziewają inną; tak np. liście topoli, włązu, brzozy żółknieją; liście sumaku przybierają świetną barwę czerwoną; liście dereńtu, kalinę barwę czerwoną więcej przycmioną; liście winorośli nakrapiają się żółto lub szkarłatnie, i t. p. i t. p. Godnem jest uważać, że po większej części nowe te barwy liści odpowiadają barwom, jakie są właściwe dojrzałym owocom tejże samej rośliny. I tak, w szczepach winnych noszących grona białe, nakrapiania liści są żółte, w tych zaś, których grona są czerwone, nakrapiania są szkarłatne.

§ 623. Zmiany powyższe jednak, nie są konieczną oznaką blizkiej śmierci. Wiele naszych roślin zielnych, rozwiniętych w późnej porze roku, zachowuje swe liście przy życiu przez całą zimę, a u wielu z nich widzimy, że od końca lata liście zamieniają się mniej lub więcej, lubo aż na przyszłą wiosnę opadną. Oglądając uważnie w czasie zimy rośliny zwane zawsze zielonemi, z powodu, iż nie tracą w tej porze liści, spostrzeżemy na wielu (na liściach np. sosen, jodeł, blaszczu, rojniku, rozchodniku i t. p.) barwę brudno-żółtą, lub co zwykłej, nieco brunatną albo czerwoną, wcale różną od téj, jaką miały w czasie przeszłego lata, i jaką w przyszłym roku przybiorą znowu.

Potrzymanie to prowadzi nas do następującego prostego wniosku; że zmiana barwy nie zależy od zmian spowodowanych w tkance i jej żywieniu przez starość i zgrzybiałość, będącą poprzednikiem śmierci. Żłaje się raczej, iż ona stoi w związku ze zmianami jakie sprawia w czynnościach żywotnych pora roku, która wpływa wprawdzie na odbywanie się życia w narzędziach, lecz go sama nie wygasa całkowicie.

§ 624. Nadto, wiele roślin przedstawia podobne zmiany, nie w końcu roku dopiero, lecz w chwili najsilniejszego rośnięcia, pod wpływami, które uważamy za najstosowniejsze do pobudzenia go, np. przy dźwiękiem i mocnem działaniu światła. Porównyując trawy rozsiane na murach, lub trawnikach wystawionych przez część dnia na słońce, z trawami, które ulegają nie tak wprostemu, lub mniej stałemu jego działaniu,

jak np. na łąkach, gdzie rośliny ściśnięte nawzajem, jedne zastępują drugie. Ujrzymy że pierwsze bywają często rdzawe lub czerwone, drugie zaś są ciągle zielone. Na wysokich górach, przedwczesne to zeczerwienienie liści jest częstym w wielkiej liczbie roślin; przekonać się o tém można na Alpach, porównując też same gatunki z miejsc wzniosłych i z dolin. Uważać należy, że z powodu różnego stanowiska, rośliny z gór, będąc przez dłuższy czas wystawione na działanie światła i ciepła słonecznego we dnie, w nocy nlegają znacznemu oziębieniu w skutek promieniowania ciepła; zdaje się, że ta okoliczność nie jest także bez wpływu na zjawisko, o którym mowa.

§ 625. U wielu roślin, liście zaczynające się rozwijać z nasienia lub pączka, mają barwę czerwoną lub brunatną, którą poprzedza zieloność liści późniejszych. Jest to nowy dowód, że nie należy szukać przyczyny okazywania się tych barw, w zmianie sprawionej obamieraniem czy umności żywotnych, blizkich zupełnego wygaśnięcia.

§ 626. Zieloność liści bywa najczęściej zastąpioną przez inne świetlejsze barwy w pobliżu kwiatostanu; dzieje się to zazwyczaj stopniowo, lub też nagle przejściem w barwy samego kwiatu. Liście te albo ściągają się w przykwiatki, albo też zatrzymują zwyczajną swoją postać (np. w rodzaju *Poinsettia*). Niekroć posiadają barwę korony, kielich częściej w tém także.

§ 627. W koronie i okwiecie barwnym wielu jednoliściennych, barwa zielona wyjątkowo się napotyka (§ 422); natomiast znajdujemy w nich przykłady barw innych, najrozmaitszych i najświetniejszych, tak dalece, iż takowe stały się szczególnym przedmiotem badań pisarzy rozbiegających przedmiot o którym mówimy. Najczęściej napotykamy barwę białą, żółtą, czerwoną, fioletową i niebieską, a to w nieskończenie różnym stopniu natężenia, lub też w połączeniu jednej z drugą, z kąd powstają pośrednie, również liczne odcienia. Spostrzeżono, że w ogóle, kwiaty żółte mogą przechodzić w czerwone lub białe, lecz nigdy w niebieskie; niebieskie zaś zarówno w czerwone i białe, ale nigdy w żółte; że dalej w wielu rodzajach, a nawet rodzinach, bardzo do siebie zbliżonych, wszystkie kwiaty posiadają barwę niebieską albo żółtą lub od nich pochodne, lecz nigdy nie mają jednej i drugiej zarazem. To było powodem do przyjęcia dwóch oddzielnych szeregów bar-



dzo kwiatowych; takimi są: szereg *blekitów* (série cyanique [od *κυανός*, niebieski]), i szereg *żółty* (série xanthique [od *ξανθός*, żółty]). Barwa zielona, składająca się z niebieskiej i żółtej, srodkuje między nimi, i jest niejako obojętną; obiedwie zaś przechodząc w czerwoną, zdają się zlewać z sobą. Oto obadwa szeregi, wyrażone jak można najkrótszemi:

*Czerwona-pomarańczowa-żółta. — Zielona-niebieska-  
fioletowa-czerwona.*

Barwa biała, jak to niżej obaczymy, powstaje tylko w skutek nieobecnosci, lub nadzwyczajnego rozwiedzenia barw powyżej wymienionych; brunatna zaś lub czarna, ostatnia w zewnątrznych częściach rośliny, zawsze nieczysta, jest tylko nagromadzeniem i skupieniem wielkiej ilości innych barwników.

§ 628. Nie przestając na poznaniu samego zjawiska od zewnątrz, zajrzyjmy wewnątrz rośliny i obaczmy siedlisko ubarwienia, a zarazem sposób, w jaki powstają związki, które wywołują wrażenie w naszym oku. Barwnik w stanie płynnym lub w półpłynnym osadza się w komórkach, i przez ich przezroczyste ściany jest widzialnym. Doszedłszy do tych małych zawleczek barwy, przekonujemy się, że takowa w rzeczy samej daleko mniej jest rozmaita, niż się od zewnątrz wydaje. Jest ona zawsze żółta, fioletową, czerwoną lub zieloną, bądź czystą, bądź wpadającą w żółte lub białe. Istota barwna zawieszona jest w płynie bezbarwnym, a od młodszej lub większej ilości takowej, zależy jaśniejsza lub ciemniejsza barwa. Jeśli jej wcale nie ma, płyn bezbarwny sprawia wrażenie białości, która jednak bardzo rzadko bywa zupełnie czystą, gdyż zawsze miesza się z nią mała ilość jednej z barw wymienionych; dlatego też położywszy kwiat biały na papierze zupełnie białym, widzimy, że zawsze odbija od niego lekkim odcieniem żółtawym lub niebieskawym.

Istoty barwne żółte i zielone, znajdujemy w komórkach głębiej położonych, błękitne zaś, czerwone i fioletowe w warstwach bardziej powierzchownych, albo nawet w naskórku. Jeśli wskrosz warstw czerwonych przebiega spódni żółta, takowa sprawia wrażenie barwy pomarańczowej, jeśli zaś przebiega barwa zielona, odbieramy wrażenie barwy brunatnej w różnych odcieniach. Jeśli istota zielona, błękitna, czerwona lub fioletowa jest nagromadzona i w niezmiernie małej ilości rozpro-

wadzona po komórkach ściśniętych, w liczne warstwy, widzimy napozór barwę zbliżającą się do czarnej, lecz wpatrzwszy się bliżej, rozeznajemy zawsze jeden z owych odcieni. Obecność kilku rzędów komórek bezbarwnych, pomiędzy okiem a głębszymi warstwami komórek barwnych, osłabia natężenie barwy tych ostatnich i zdaje się pokrywać je warstwą białawą; jeśli komórki głębsze są zielone lub błękitne, powstaje zład barwa modra.

§ 629. Zazwyczaj w jednej komórce, jedną tylko spostrzegamy barwę. Jednakże nie jest to ani stałym, ani koniecznym: i tak w liściach, których zieloność zmienia się w zimie, znajdujemy niekiedy ziarenka zieleni i sok czerwony w jednej i tej samej komórce.

§ 630. Widzieliśmy już, że barwa liści może się zmieniać w różnych okresach ich istnienia. Podobnie dzieje się i z koroną: w pączku najprzód mniej więcej zielona, przybiera, rozwijając się dalej, barwy coraz świetniejsze i nderzające, które zazwyczaj w czasie zapłodnienia dosięgają najwyższego punktu, a następnie słabiej i przyćmiewają się stopniowo. W niektórych jednakże koronach spostrzegamy zmiany innego rodzaju, jakoto: tworzenie się prawidłowe plam, które nie istniały przed rozkwitnieniem lub zupełna zmiana zasadniczej barwy: przejście jednej barwy w inną, zupełnie odrębną, np. czerwonej w czysto błękitną, jak w wielu ogorecznikowatych; białej w czerwoną, jak w wielu wiesiołkach; żółtej w pomarańczową, czerwoną, fioletową, jak w niektórych gatunkach rodzaju *Lantana*; w laku prątkowym (*Cheeranthus scoparius*); наконец, co daleko jest rzadszem i napozór szczególnem, przejście barwy żółtej w zupełnie przeciwną, np. w błękitną, jak w pacieryczce różnobarwnej (*Myosotis versicolor*). Zachodzi wtedy pytanie, jakim sposobem to się dzieje? czy powstają nowe komórki, gdzie się nowy barwnik wydziela, lub czyli ten sam barwnik zmienia się w komórkach już istniejących i rozrosłych? a jeśli zmiana ta ma miejsce, w jakich ona granicach jest możliwą? Czy barwniki są liczne, lub czyli jest tylko jeden. mogący przechodzić we wszystkie odmiany, któreśmy dotąd uważali za istoty odrębne? Nakoniec jakie są przyczyny, pod których wpływem, wedle tego ostatniego przypuszczenia odbywają się owe zmiany?

§ 631. Wielu badaczy przyjmując to przypuszczenie, opierając się na tak ogólnej obecności barwy zielonej w roślinach, którą prawie zawsze widzimy w liściach, a zważając dalej, że lne narzędzia są tylko zmienionemi liśćmi, i w samym początku swego istnienia, prawie zawsze posiadają tę samą zieloną barwę, mniej lub więcej wyraźną, sądzą, że właśnie ta zielona barwa, odmieniając się daje nowe barwy, spostrzegane na wielu liściach w pewnym okresie życia, a we wszystkich kwiatkach, przez cały prawie przeciąg ich istnienia.

Wiadomo, że jaką łatwością i jak nagle barwy roślinne zmieniają się za zetknięciem z kwasami lub alkaliami, do tego stopnia, iż z powodu tych zmian dostarczają chemikowi najczulszej próby przy ocenianiu alkalicznego lub kwasnego przyrodozienia ciał. Widzimy, iż kwiaty czerwone błękitnieją, zieleń nieją lub żółkną nawet przy zetknięciu z alkaliami; że w skutek działania kwasów, też same barwy zmieniają się w odwrotnym porządku. Nie zatem dziwnego, że usiłowano objaśnić tworzenie się barw różnych części roślinnych, początkowo zazwyczaj zielonych, przez wpływ kwasów i alkaliów, które w czasie życia albo zostały wprowadzone, albo się utworzyły wewnątrz rośliny.

Później posunęło badanie nieco dalej, i przyjęto dosyć powszechnie, że zmiany rzeczone zawisły od kwasorodu, przybywającego lub ubywającego w częściach tę lub ową barwę posiadających. Schübler nazwał nawet owe dwa szeregi barw (błękitów i żółtni Derandoll'a), szeregiem *odkwaszonym* i *ukwaszonym*. Według niego zieleni, łącząc się z nową ilością kwasorodu, przechodzi w barwnik żółty, następnie w pomarańczowy i czerwony; tracąc zaś część kwasorodu, który w pierwiastkowym składzie zawiera, zamienia się w błękit, fiolet lub czerwień. Kwasy działająby więc, ustępując kwasorodu, alkalia zaś zabierając go; tym sposobem, kiedy te ostatnie zielenią syrop fiołkowy, odkwaszają go, i ukwaszają się same w nadmiarze.

§ 632. Teoryą tę zdaje się potwierdzać następujące spostrzeżenie Dutrochet'a: Zanurzwszy droty stosa Volty w soku liści z wierzchu zielonych ze spodu zaś czerwonych, ujrzał on, iż istota zielona zgromadza się przy biegunie odjemnym, czerwona zaś przy biegunie dodatnim; pierwsza przeto musi być alkaliczną, druga kwaśną. Z tego postrzeżenia, i z innych

czynionych na liściach lub płatkach jednobarwnych, Dutrochet wyciągnął wnioski, różne nieco od powyżej wymienionych; sądzi bowiem, że wszelki barwnik składa się z dwóch, z elektro-odjemnego, i elektro-dodatniego; że dalej, każdy liść, lub inne liściowate narzędzie, np. płatek, jest podobnikiem jednej pary krążków stosu, powierzchnia bowiem gorna jest odkwaszająca, dolna zaś ukwaszająca.

§ 633. Najdokładniejsza i najświeższa praca Marquart'a o barwach kwiatowych, wyknęła słabe punkta teorii Schübler'a, podstawiając natomiast inną. Marquart wychodzi także od zieleni, którą starał się oddzielić za pomocą wysoku; ten bowiem rozpuszcza ją w sobie, i dlatego liście moczone w nim przez kilka dni, dają płyn zielony, same zaś tracą barwę. Reszta, pozostająca po wyparowaniu, oddziela się za pomocą eteru siarkowego od pierwiastków wyciągowych, które się przy niej znajdowały a które rozpuszczają się w eterze. Oczyszczoną w ten sposób pozostałość, Marquart uważa za zieleni. Takowa, za dodaniem wody żółknieje, zapewne w skutek chemicznego z nią połączenia; za dodaniem zaś mocnego kwasu siarkowego, błękitnieje. Marquart sądzi, iż kwas działa tu, zabierając wodę, do której ma wielkie powinowactwo; wnosi przeto, że zmiany którym ulega zieleni i które przypisywano kwasorodowi, zależą rzeczywiście od wody; że zatem, nowa ilość wody zmienia ją w istotę, nazwaną przez niego *anthoxanthin* (żółcień kwiatowa), zaś ubytek pewnej ilości wody w istotę błękitną, którą mianuje *anthocyane* (błękit kwiatowy). Istota zielona, jest według niego obojętną względem tamtych; pierwiastkami jej są: woda i kwas węglowy, które dla utworzenia jej łączą się z sobą, tracąc kwasoród zawarty przez jedno z nich. Saletrorodu niema w zieleni ani śladu.

Błękit kwiatowy (*anthocyan*) rozpuszcza się w wodzie i wysoku rozcieńczonym wodą; roztwór takowy kwasy czerwieni, alkalia zaś zieleni. Tento pierwiastek w stanie czystym nadaje barwę kwiatom błękitnym, zmieniony nieco przez słabe kwasy, nadaje im barwę fioletową, a przy mocniejszym kwasie, robi je czerwonymi. Żółcień kwiatowa (*anthoxanthin*) barwi kwiaty żółte; mały na nią wpływ wywierają kwasy, i alkalia, i tylko mocny wyskok tudzież eter siarkowy rozpuszcza ją, chociaż w niektórych roslinach, wyskok rozcień-



czony wodą, a nawet sama woda jest w stanie rozpuścić ją także. Silny kwas siarkowy zmienia barwę jej w ludygową, następnie w szkarłatną, a to bezwątpienia zabierając część wody, gdyż w miarę, jak żółcień biorąc takową zkadnąd, ustępuje część jej kwasowi, barwy rzeczzone słabną i mkną. Te różne własności zdają się mówić za tem, że błękit kwiatowy jest jedną z istot nazwanych wyciągowcami; żółcień zaś istotą żywiczną. Jednakże obok nich znajdują się w komórkach inne jeszcze istoty, które usiłują poniekąd zakryć to przyrodzenie. I tak, obok błękitu, bywa żywica biała, bladżółtawa, lub zielonawa, którą Marquart uważa za stopień pośredni zieleni; obok żółtni zaś bywa sok bezbarwny, zapewne sok komórkowy. W kwiatach białych sam tylko ow sok lub sama tylko żywica się znajduje. Widzieliśmy już, w jaki sposób inne barwy mogą powstawać z powodu względnego położenia komórek zawierających pierwiastki barwne zasadnicze. Łatwo jest pojąć, jakim sposobem kwiat, z początku zielony, przybiera następnie inne barwy, i jak takowe mogą się odmiębiać w pewnym porządku; sprawy bowiem żywotne sprowadzają powiększenie się lub zmniejszenie ilości wody połączonej z barwnikami; spowodowują tworzenie się kwasów, działających z tem mniejszem natężeniem, im są słabsze, i w sposób przemijający lub stały według tego jak są lotne lub nieulatniające się; nakoniec tworzenie się alkaliów, które działają przeciwnie, bądź same przez się, bądź przez zobojętnienie kwasów.

§ 634. Przeciwno teoryom tym jednakże, według których rozmaite barwy powstają z jednej tylko istoty, różnie zmieniającej, ważne uczynić można zarzuty. Zieleń nie znajduje się w warstwach komórek najzewewnętrzniejszych, a mianowicie w naskorku, a właśnie w takich komórkach znajdujemy barwnik błękitny, fioletowy i czerwony; jakimże sposobem mógł on powstać z istoty, której tam niema? Prawda, że w komórkach głębiej leżących i napełnionych zielenią (w komórkach miększu liścia) tworzy się o pewnym cząste istota czerwona, lecz postrzeżenia mikroskopiczne przekonywają, że w ogóle znajduje się ona wraz z istotą zieloną, i nie tę ostatnią zastępuje, ale tylko sok, wprzód bezbarwny; że dalej, zakrywa ona tylko niekiedy zieleni, otaczając pojedyncze ziarenka, które w innych razach są zupełnie wyrazne. Sok komórkowy



bezbarny, czerwienteje zwolna przy ciągłem działaniu słabych kwasów, nie błękitnieje jednakże, co by musiało nastąpić, gdyby powstawał z błękitu kwiatowego. Żółcień i zielen przybierają w mocnym kwasie siarkowym barwę ciemno-błękitną, co Marquart przypisuje przejście ich w błękit; lecz w takim razie, przy ciągłem działaniu kwasu w nadmiarze, powinnyby nakoniec przyjąć barwę czerwoną, co się wszakże nie zdarza. W jakież zresztą sposób liście i kwiaty żółte z powodu obecności żółtni, przechodzą bezpośrednio w czerwone? Marquart przypuszcza sam, że się to dzieje w skutek nowo powstających na powierzchni komórek, które zawierają błękit zczzerwieniony kwasami; lecz nie widzimy tam barwy zielonej ani niebieskiej, która według tego przypuszczenia powinna by poprzedzać czerwoną. Te różne uwagi każą nam o tem wątpić, aby zielen, błękit i barwnik czerwony, mogły być rozmaitemi stanami jednej i tej samej istoty, a powątpiewanie to popiera znakomita powaga Berzelius'a, który odrzuca powyższe przypuszczenie, i uważa barwnik czerwony za istotę oddzielną, którą nazywa *czerwienią liściową* (*erythrophyllum* [od *erythros* czerwony i *phyllon*, liść]). Z drugiej strony otrzymał on z liści istotę żółtą, którą nazwał *żółtnią liściową* (*xanthophyllum*), a która zdaje się, że jest różną od żółtni kwiatowej; jestto bowiem związek tłusty osobnego przyrodzenia, zaledwie rozpuszczalny w wyskoku. Ten to związek, połączony w zieleni z innym, raczej błękitnym niż zielonym, skoro go zostanie pozbawiony, nadaje liściom barwę żółtą, którą one tak często przybierają.

Zdaje się więc, że części barwne roślin zawierają wiele różnych istot; owszem, wnosząc z odmiennych własności wielu takich, które jednak budzą w nas uczucie jednej i tej samej barwy, możnaby sądzić, że ich jest więcej, niżśmy powyżej wymienili. Do chemii to należy rozstrzygnąć te zadania, i życzyć wypada, ażeby od niej nauka o barwach otrzymała stałą zasadę, przez oznaczenie pierwiastkowego składu barwników, poczynając od zieleni, tak jak to miało miejsce z wielu innemi bezpośredniemi pierwiastkami, o których mówiliśmy w rozdziale o żywieniu.

§ 635. Widzieliśmy, że odcienia brązowe zależą od położenia zwierzchniego komórek napełnionych sokiem odmiennnej barwy (§ 628). Niekiedy jednak wewnątrz komórek wypełnionych jest istotą rzeczywiście brązową, która przedstawia zia-

renka dosyć podobne z postaci do ziarenek zieleni. Berzelius mniema, iż dwie te istoty są zupełnie odmiennego przyrodzenia, albowiem ziarenka brunatne tworzą się w wyciągu początkowo bezbarwnym, w skutek działania kwasorodu.

§ 636. Częstokroć także śledziskiem owęj brunatnej barwy nie jest wnętrze komórek, lecz same ściany takowych, które barwnik, przechodzący według rozmaitości roślin lub ich części, od żółtego do najciemniej brunatnego, przenika i przejmuję naksztalt drzewniku (§ 20). Niekiedy obok tego znajdują się i ziarenka brunatne; być więc może, iż w takim razie mamy ten sam pierwiastek poczęści wolny wewnątrz komórki, poczęści zaś wcielony w jej ściany. Najczęściej się zdarza barwa brunatna w komórkach bliższych powierzchni, jak np. w niektórych sprężynach lub w rodzaju *Azolla*; częściej zaś w komórkach głębiej położonych, w częściach rośliny któremi nie zajmowaliśmy się jeszcze pod tym względem, np. w drewnie. Komórki te są daleko trwalsze od komórek liści a szczególnie kwiatów; ściany ich są zgrubiałe, w skutek utworzenia się leżnych stojów kolejno jeden na drugim osadzonych; jasną jest rzeczą, iż ogół tych stojów, musi w miarę powiększania się ich liczby, przybierać barwę coraz ciemniejszą, chociaż każdy z nich pojedynczo wzięty, posiada ją w daleko niższym stopniu.

§ 637. Drewno paproci i palm winno swą barwę ścianom komórek w ten sposób napełnionych; toż samo zdarza się w niektórych dwuliściennych, jak w olszy i morwie; jednakże w tej gromadzie roślin najczęściej istota komórkowa przyjmuje barwę sobie właściwą, bądźto we włóknach drzewnych, bądź w komórkach tworzących promienie rdzenne (np. hebanie).

§ 638. Widzieliśmy już gdzieś indziej (§ 67) podział drewna na biel i twardziel; wiemy, że w bieli, jako młodszym, znajdują się obficie płyny, i że w nim najżywiej odbywają się czynności żywotne, które słabieją albo nawet ustają zupełnie w twardzeli, jako części stwardniałej i wysuszonej, zestarlałej i jakby umarłej, a zarazem posiadającej oddzielną barwę. Tu więc ubarwienie zdaje się nie zależeć od życia, i podlega całkowicie prawom chemicznym; do chemii więc znowu należy szukać i tu, jak w kwiatkach, według tak rozlicznych barw rozmaitych gatunków drewna, rozlicznych barwników i badać zmiany jakim takowe ulegają. Zmiany te odby-

wają się zwolna i bez przystępu powietrza, ponieważ twardziel oddzielony jest od niego całą miąższością bielu i kory. Ta ostatnia, wystawiona na działanie powietrza, znajduje się pod zupełnie innemi warunkami, ulega też zupełnie innym, daleko przedszym zmianom ubarwienia. Wpływ powietrza objawia się zresztą i na drewnie, które zwykle ciemnieje, skoro nań zostanie wystawionem: za przykład dosyć jest przytoczyć mahoni.

§ 639. Często się zdarza, iż połączenie pierwiastków zawartych w atmosferze z pierwiastkami barwiącemi części roślinne, odbywa się daleko prędzej a nawet w mgnieniu oka. Tak np. komórki korzenia marzany napełnione są w żyjącej roślinie sokiem żółtym; wyrwane z ziemi, przybierają po wierzbchu, za zetknięciem się z powietrzem, barwę czerwoną powszechnie znaną; zranione lub przekrajane, przyjmują natychmiast tę barwę na częściach w ten sposób osłoniętych. W czystym kwasorodzie nie zmieniają swej barwy, lecz czynią to za domieszaniam małej ilości pary wodnej. W lasach naszych znajdujemy wiele grzybów z gatunku huba (*Boletus*), których mięswo jest zupełnie białe, za nacięciem zaś przybiera inne barwy: w jednych barwę winną, w innych błękitno-zielonawą w grzybie piaskowym (*Boletus cyanescens*) ciemno-indygową. Czysto białe kwiaty wielu storczyków (*Calanthe veratrifolia*, *Bletia Tankervilleae*, etc.). błękitnieją także mocno na wszystkich punktach, gdzie się je zrani, lub nagniecie; schuąc przybierają też samą barwę, która aż w czarne przechodzi. Wiele roślin téjże rodziny, czernieje przy zasniciu na całej powierzchni; podobnie dzieje się i z roślinami innych rodzin, a szczególnie szelążkowatych (*Rhizanthaceae*); ktokolwiek układał zielnik, miał sposobność przekogania się o tę własność, która stanowi prawie piętno całej rodziny. Zmiana ta zależy niekiedy od obecności pierwiastku indygowego, który w żyjącej roślinie jest szarym lub białawym, a przy wysychaniu jej, łącząc się z kwasorodem przybiera barwę, od której zwykłszy go nazywać. Nie można wątpić, że garbnik, tak zwykły w niektórych częściach rośliny, że kwas galasowy, który się w nich także znajduje, tudzież sole żelazne, znalezione w nich w ilości niekiedy dosyć znacznej, a które łącząc się z tym kwasem tworzą atrament, wpływają często na zmianę barwy tam, gdzie ją spostrzegamy w obumarłej roślinie. Lecz tym sposobem oznaczenie tych istot,

odmiany i związki nowe, jakim ulegać mogą, są przedmiotem innej nauki.

## CIEPŁO WŁAŚCIWE ROŚLIN.

§ 640. Mająz rośliny tak jak zwierzęta, ciepło właściwe, a tem samém niezawisłe od atmosfery je otaczającej? Ciepło to jestże stałem lub tylko przepuszczajacem? W jakich przypadkach dochodzi ono największego natężenia? Samo rozumowanie wystarcza do pewnego stopnia na rozwiązanie tych pytań, albowiem znany przyczynę ciepła zwierzęcego. Wiemy że ona leży w pewnych chemicznych połączeniach, którym zawsze towarzyszy wyłazywanie się ciepłika, mianowicie zaś w połączeniach węgla z kwasorodem; wiemy także, iż podobne połączenia zachodzą i w roślinach, lecz tu działanie to odbywa się słabiej i wolniej, a prócz tego niejednostajnie; inaczej bowiem pod wpływem światła dziennego i w ciemności, inaczej w różnych porach roku, inaczej nawet w rozmaitych częściach jednej rośliny. Wnosimy ztąd, że rośliny muszą rzeczywiście posiadać ciepło będące wpływem życia, lecz że takowe musi być w ogóle bardzo słabem; że dalej, w niektórych tylko pojawach roślenia może się podnosić, i pewnych tylko częściach rośliny może być silniejszym, w innych zaś wcale nie istnieje. O tem wszystkiem przekonują nas w rzeczy samej doświadczenie.

§ 641. Szczególne wyłazywanie się ciepła postrzeżonem zostało w kwiatach i w ogóle w czasie kwitnienia. W rodzinie obrazkowatych jest ono podówczas tak silnem, iż się za dotknięciem daje czuć; sam też rozkład kwiatów w tej rodzinie, jest bardzo wygodny do podobnych postrzeżeń. W rzeczy samej sledzą one gromadnie na grubej i długiej osi, otoczonej dużą pochwą (*spatha*) mającą postać trąbki (fig. 185), w której zgromadza się ciepło, wydane przez wszystkie kwiaty razem, i w którą łatwo wstawić termometr. Szupki, z których każdy stanowi kwiat żeński, oddzielone są od pręcików, stanowiących pojedyncze kwiaty męskie; tym sposobem można, odcinając naprzemiennie jedno i drugie, oznaczyć, o ile dwa te rodzaje narzędzi wpływają na wydanie całkowitej ilości ciepła.

Butawka po dojściu zupełnego rozwinięcia ulega przez kilka dni jakoby gorączce, która spowodowuje mniejszą lub wię-



kszą różnicę ciepła w tém urządzeniu, a powietrzu otaczającym. Gorączka ta jest poniekąd przepuszczającą i codzienną, codziennie bowiem ciepło wzrasta coraz bardziej, poczem, dosięgnąwszy najwyższego punktu zmniejsza się, dopóki nie zejdzie na dawny stopień, który cokolwiek tylko jest wyższym od stopnia ciepła atmosfery otaczającej. Napad codzienny w początku kwitnienia słaby, wzmagą się dni następnych, poczem znów słabieje a po niejakiem czasie wcale nastaje. Zwykle nie przypada codziennie o zupełnie tym samym czasie, lecz albo wcześniej albo później niż dnia poprzedniego. W obrazkach plamistych (*Arum maculatum*) najwyższy stopień ciepła w ten sposób rozwiniętego, to jest przewyżka stopni ciepła atmosfery wynosi 8° do 10°: więcej stopni postrzeżono w gatunkach *Arum italicum* i *A. dracunculus* zamieszkujących kraje cieplejsze, tudzież w *Colocasia odora* i *Caladium pinna-tifidum* hodowanych w cieplarniach. Zdaje się jednak, iż jawisko to dochodzi zupełnie innego stopnia natężenia w krajach gdzie rośliny te dziko rosną, albowiem według jednego z najdawniejszych spostrzeżeń w tym względzie, czynionych na wyspie Bourbon, pięć buławek obrazków sercowatych (*Arum cordifolium*) związanych około termometru, podniosły w nim merkurysz do 25°; dwanaście zaś takowych, podniosły go przeszło do 30°.

§ 642. Buławka różnych obrazkowatych, na których postrzeżenia te były czynione, składa się z osi otoczonej ku dołowi pewną liczbą słupków, powyżej pylnikami doskonałemi, u samej zaś góry pylnikami mniej więcej płonnemi; wszystko to otoczone jest pochwą trąbkowatą; ciepło wywiązane podczas kwitnienia jest wypadkiem ogólnym temperatury, do jakiej podniosły się pojedynczo te różne części kwiatu. Docho-dząc zaś, co właściwie przynależy każdej z nich w szczególności, przekonywamy się, że ciepło rozdzielone jest pomiędzy nie, bardzo niejednostajnie; że najwięcej go wydają w ogóle pylniki doskonałe; że dalej pylniki płonne wyrównują im niekiedy, albo je nawet przewyższają w tym względzie, wy-jawszy wtedy, kiedy płonność ich i przeobrażenie są zupełne; że nakoniec temperatura słupków jest w porównania daleko niższą, najniższą zaś temperatura pochwy kwiatowej.

§ 643. W ogóle w czasie kwitnienia, kwiaty biorą pewną ilość kwasorodu z powietrza otaczającego, wyziewają zaś



pewną ilość kwasu węglowego, a tém samém odpowiednia ilość węgla kwiatow zostaje spaloną. Już Saussure dostrzegł, że stosunek ten jest bardzo znaczny w obrazkowatych, w czasie wywiązywania się ciepła, wiele zaś wyższy od tego, jaki dostrzegamy w kwiatach zlinnych, a nadto że jest wcale różny w rozmaitych oddzielnie wziętych częściach buławki. Tak np. w *Arum maculatum* i *dracunculus*, podczas, gdy pylniki pochłaniają przeszło 130 razy wziętą własną objętość kwasorodu, wlerzebna część buławki, utworzona z pylników płonnych, pochłania go tylko 30 razy wziętą własną objętość, cały zaś ogół słupków nie więcej nad 10 razy, a pochwa zaledwie 5, lub  $5\frac{1}{2}$ . Ponieważ zaś ciepło wywiązujące się z tych rozmaitych części, stoł mniej więcej w stosunku z temi liczbami, wnosć więc musimy, iż zależy od owego palenia się, tak żywego w czasie niektórych pojawów kwitnienia.

§ 614. Słusznie wnosć można, że zjawisko pomienione, tak wyraźne w obrazkowatych, musi do pewnego stopnia istnieć i w innych kwiatach, które jakieśmy dopióro powtórzyli, zachowują się podobnie względem powietrza, łącząc część swego węgla z jego kwasorodem. W rzeczy samej, staranne doświadczenia okazały, że w niektórych kwiatach, ciepło wywiązuje się w czasie kwitnienia, lecz zawsze w bardzo małej ilości; w jednych wynosiło najwięcej jeden stopień, nad temperaturę atmosferyczną, w wielu innych było daleko mniej znacznem a po największej części nie daje się wcale ocenić. Wprawdzie kwiat, jakieśmy to widzieli, bywa podówczas czysto źródłem wyziewów, a tém samem parowania, które w skutek ziębienia, jakie sprawia, może do pewnego stopnia zrównoważyć wywiązujące się ciepło. Porównyując ilość kwasorodu pochłoniętą przez kwiat pojedynczy, to jest opatrzony pręcikami, tudzież przez ten sam kwiat pełny, to jest, którego pręciki zamieniły się w płatki; porównyując dalej ilość tegoż gazu pochłoniętą przez kwiaty męzkie gatunku osobnopłciowego, tudzież przez kwiaty żeńskie tegoż samego gatunku, przekonywamy się, że i tu, podobnie jak w obrazkowatych, pylniki zużywają go więcej niż płatki i słupki; śmiało więc możemy i tu ten sam skutek, przez tę samą objaśnić przyczynę. Uważać jednak należy, że palenie się nie jest wyłączną przyczyną słabego ciepła wywiązującego się w kwiatach, ponieważ stopień ciepła nie stoi w stałym stosunku z ilością

zużytego kwasorodu; niektóre kwiaty pochłaniają go więcej, nie okazując wszakże żadnego podwyższenia temperatury, które w innych jest bardzo widocznem.

§ 645. Wiemy, że przy wschodzeniu, nasienie pochłania kwasoród powietrza i wydaje dość znaczną ilość kwasu węglowego. Można stąd wniesć, że przy tym akcie żywotnym ciepło wywiązuje się, podobnie jak przy kwitnieniu. W rzeczy samej, przekonujemy się o tem, włożywszy termometr w kupę nasion kiełkujących, jak up. pomiędzy ziarna jęczmienia, w którym pobudzamy kiełkowanie, przy robieniu piwa. Dutrochet wszelako twierdzi, że ogrzanie to, nie jest zjawiskiem żywotnem, lecz, że zależy od przyczyn, które sprawiają znaczne podwyższenie temperatury w kupach siana wilgotnego, lub innych jakiegokolwiek istot roślinnych bądź żyjących, bądź obumarłych; czyli, wyraźniej mówiąc, od połączeń chemicznych, jakie zachodzą pomiędzy wyziewami ustrojowemi, wydobywającemi się z tych istot i zgęszczającemi się w próżniach pomiędzy temi istnjącymi, a w końcu ulegającymi szybszemu lub wolniejszemu rozkładowi.

§ 646. Tenże sam badacz zajmował się oznaczeniem ciepła, wywiązującego się w innych częściach rośliny, i zastosował do tych poszukiwań przyrząd termoelektryczny, to jest mierzący ciepło przez stopień elektryczności, która się łącznie z nim wywiązuje. Przyrząd taki ma tę podwójną wyższość, iż najprzód najmniejsza ilość ciepła zostaje wskazaną daleko wyraźniej, niż za pomocą najczulszych termoskopów, powtóre, że za pomocą niego możemy z łatwością badać każdą część roślinną, albowiem dosyć jest zatknąć w nią dwie ostre kończyny stanowiące część tego prostego i wygodnego przyrządu.

Już dawniej spostrzeżono różnicę temperatury roślin i powietrza otaczającego. Postrzeżenia te ściągaly się szczególnie do pniołów drzew, w które łatwo jest za pomocą nawiercenia, wprowadzić termometr do głębokości, której temperaturę chcemy zbadać. Takowa zaś była raz wyższą od temperatury powietrza, drugi raz, przeciwnie, nieco niższą. Jednakże łatwo można wytłumaczyć sobie tę różnicę, nie uciekając się nawet do ciepła żywotnego, właściwego roślinie. Drzewo, będąc daleko gorszym przewodnikiem ciepła niż powietrze, a tem samem oziębiając się i ogrzewając daleko wolniej, dąży

ciągle do zrównoważenia się z niemi, co jednak, rzadko się bardzo zdarzyć może. ponieważ w naszym klimacie temperatura nigdy długo na jednym stopniu nie stoi, ale owszem ciągle się zmienia, stosownie do pór roku, dni a nawet godzin. Roślina idzie w ślad za temi zmianami, lecz zdaleka tylko, i wskazuje raczej poprzedni stan atmosfery, niż obecny. Wreszcie, w doświadczeniach tego rodzaju, część, w którą wkłada się bańka termometru, przeniknięta jest sokiem wstępującym, a ten, będąc w drodze swej zasłoniętym od wpływu powietrza, zachowuje temperaturę tej głębokości ziemi, w jakiej został wessany przez kończyny korzeni, temperatury, która jest niższą od powietrza ogrzanego, a wyższą od zimnego. Nakoniec jeśli wywiązywanie się ciepła żywotnego ma intesee rzeczywiste, to rozumie się, że je ma tam, gdzie się pod wpływem życia odbywają czynne związki chemiczne, o których mówiliśmy gdzieś indziej. To jest ku obwodowi, a nie ku środkowi rośliny, w częściach młodych, a nie w tych, które się już zestarzały.

Temto uwagami powodował się Dutrochet. Ponieważ zaś młode gałązki, nieprzystępne dla termometru, przystępnemi są dla kończyn jego przyrządu termo-elektrycznego, był zatem w stanie przekonać się, iż w nich wywiązuje się ciepło. Jakkolwiek bardzo słabe, albowiem najwyższy punkt jego, wynosił w niektórych roślinach  $0,3^{\circ}$  lub  $0,4^{\circ}$ , w innych zaś nie przechodził kilku setnych części jednego stopnia. Ciepło to zresztą różni się według przyczyn, które podwyższają lub niższą natężenie zjawisk żywotnych; dlatego wyraźniejszem jest w częściach silnie rosnących, tudzież w godzinach, w których zjawiska żywotne są najżywsze; w nocy zaś słabnie stopniowo, a niekiedy zupełnie znika, chociaż ciemność sztuczna, przez długi tylko czas działając, niszczy je całkowicie. Same liście nawet, przynajmniej w tych roślinach, w których parowanie jest nieskonecznie słabem, tudzież owoce, pokazują że w ich wnętrzu wywiązuje się ciepło, aczkolwiek w bardzo niskim stopniu.

§ 647. Wywiązywanie się światła. — Córka Linnensa postrzegła pierwsza ciekawe zjawisko światłek wytryskujących z kwiatu nasturejki. Postrzeżenie to stwierdzonem zostało później przez innych, i gdzieś indziej, a mianowicie w kwiatkach żółtych lub pomarańczowych z odświeżeniami światłami i zło-

cistemi, jak słonecznik, nogietek, goździk, aksamiłka i t. p., i t. p. Światełka te mają szczególniejsze ukazywać się w czasie wieczorów następujących po ciepłych i burzliwych dniach, i wtedyto bywają daleko żywsze; nigdy zaś nie dają się widzieć przy wilgotnym powietrzu. Według opowiadania jednego z podróźników, rośnie w Afryce gatunek pochutniku (*Pandanus*) w którym pęknięcie pochwy otaczającej kwiaty, połączone jest z trzaskiem i wystrzeleniem strumienia światła. Mówią także o grzybach przyswiewających. W podskórnikach (*Rhizomorpha*), roślinach mających kształt korzeni czarniawych, pnących się wskroś tkanek drzew obumartych, i zamieszkujących miejsca chłodne i cieniste, kończyny białawe i wietkie, szczególniejsze w odrosłkach młodszych i silnych, wydają światło, niekiedy bardzo mocne. Delile postrzegł na bedłce oliwniku: 1<sup>o</sup> że powierzchnia dolna kapelusza, na której siedzą zarodniki, częstokroć przyswieca; 2<sup>o</sup> że to ma miejsce w początku, a zarazem w czasie najsilniejszego wzrastania zarodników; 3<sup>o</sup> że zjawisko nie okazuje się w dzień, nawet chociaż grzyb umieścimy w zupełnej ciemności.

We wszystkich poprzednich postrzeżeniach, wywiązywaniu się światła towarzyszy najsilniejsze odbywanie się czynności żywotnych, i to w częściach pochłaniających kwasoród a wydzielających kwas węglowy. Jestto zupełnie tak samo, jak z ciepłem; ztąd też możnaby wniesć, że obadwa zjawiska zależą od jednakowej przyczyny, to jest od dosyć silnego palenia się. Przypuszczenie to zresztą poparte jest doświadczeniami, czynionemi na podskórnikach, których światło gaśnie w gazach nieoddychalnych, a wzmacnia się w czystym kwasorodzie. Chcąc jednak cokolwiek wyrzec o tym przedmiocie, potrzeba pomnożyć i uwielostronnić dokładne nad nim postrzeżenia.

§ 648. Znamy jeszcze wiele innych przykładów przyswiewiania (*phosphorescentia*) w istotach roślinnych, ulegających lub już całkowicie uległych rozkładowi, jakoto: w grzybach, drzewie które zostaje w wilgoci, a było ścięte w sile rośnięcia, i t. p., i t. p. Przypadki te należą całkowicie do chemii, albowiem te tkanki roślinne rozstrajając się i idąc za powinowactwem chemicznym, nabywają nowych własności, równie, jak się to często dzieje w podobnych okolicznościach z istotami zwierzęcymi. Ogniskiem przyswiewiania zdaje się być



istota galaretowata, która powłóczy powierzchnie świecące, a którą tarcie rozprowadza i ożywia, na podobieństwo fosforu.

## KIERUNKI I RUCHY ROŚLIN.

§ 649. Widzieliśmy, że rozmaite części roślinne rozwijają się stale w jednym i tym samym kierunku (1): i tak, korzeń dąży do środka ziemi, łodyga w stronę przeciwną, ku niebu, liście zaś ku światłu. Niektóre, bardzo nawet proste doświadczenia, przekonują, że to kierowanie się stale i konieczne, nie da się wytłumaczyć przez samą tylko dążność tych części do zetknięcia się ze środkiem, który posiada warunki przyjazne spełnieniu się ich czynności. Każąc wschodzić nasienia w przyrządzie tak przysposobionym, że środek ciemny i wilgotny, np. ziemia lub gąbka nasiąknięta wodą, znajdować się będzie powyżej, zamiast, jak się zwykle dzieje, poniżej ziarna, kielek nie zagłębił się wci, lecz opuścił się na dół, w powietrze; łodyżka nie zwróciła się do światła i powietrza, które są pod spodem, lecz będzie się wznosić i utkwili w ziemi. Umieszczony w bliskości kiełka zstępującego tym sposobem, zmazaną gąbkę, tak, aby jedna jej powierzchnia stała płonowo względem ziemi, kielek nie zboczy do niej, lecz pojdzie dalej równoległe w powietrze. Ta przeto dążność przeciwna dwóch części osi roślinnej, najsilniej wiąże się z ich przyrodoznem. Wiemy wszelako, że tylko oś główna obdarzona jest tą własnością; osi powtórne, posiadają ją w niższym daleko stopniu, a nawet mogą jej być wcale pozbawione, jak tego dowodzi coraz pochylszy ich kierunek, a częstokroć nawet położenie zupełnie poziome, jak np. w korzeniach.

(1) Niektóre rośliny pasorzytne rosnące na drzewach, jak np. z rodziny rzemiennikowatych (*Loranthaceae*), a szczególnie jemiola, która u nas jest przedstawicielką tej rodziny, stanowią wyjątek od tego pravidła. Nasiona jemioli przyczepiają się do gałęzi za pomocą klejowej substancji, je kleju; przymocowane w ten sposób wschodzą, i zwracają zawsze kielek ku środkowi gałęzi, rostek zaś w stronę przeciwną. Nasiona posiane na kuli, której położenie możemy zmieniać, zwraca podobnie kielek swój ku środkowi. Na szybkie okna bądź od zewnątrz bądź od wewnątrz, kielek obraca się zawsze ku wnętrzu pomieszczenia. Krótko mówiąc, rostek zdaje się zawsze łączyć do światła, kielek zaś do ciemności.



§ 650. Jeśli będziemy usiłować zmienić ten przyrodzony kierunek części, one odzyskują go znówu same. Gałąź gwałtem zatrzymywana w kierunku poziomym, zwraca się znówu w górę końcem; w podobnych okolicznościach korzeń zakrzywia się i obraca na dół. Knight usiłował objaśnić zjawisko to w dosyć prosty sposób, zwracając na to uwagę, że soki roślinne, w skutek ciężkości, gromadzą się na całej niższej powierzchni gałęzi, przywiedzionej do poziomego położenia; nagromadzenie soków sprawia żywsze rozwijanie się w całej tej części, a tём samém włókna części niższej daleko prędzej się wydłużają od włókien niższej połowy; ztąd zaś wynika, iż gałąź musi się zginać, obracając się wypukłością ku dołowi, a tём samém wznosząc swą kończynę. Co się tyczy korzenia, który na końcu tylko się wydłuża, Knight widzi również całą przyczynę w ciężkości, gromadzącej soki na dół i pozwalającej przeto samemu tylko końcowi się rozwijać. Teorii tej jednakże nie możemy zastosować w przypadku, w którym kierunek korzenia zostaje całkowicie przewróconym, jak niemniej tam, gdzie osi powtórne zachowują same z siebie kierunek bardzo ukosny, poziomy, albo nawet zstępujący, jak np. w wielu drzewach tak zwanych płaczących.

§ 651. Dutrochet usiłował w samą budowę części, znaleźć przyczynę, od której zależy ich kierunek. Jeśli w miąższości tkanki komórkowej, komórki zmniejszają średnicę swą w pewnym kierunku, tak, że jeden lub więcej pokładów płaskich, złożonych z komórek mniejszych, dotyka jednego lub kilku pokładów komórek większych; jeśli dalej, w skutek wnikania komórki zaczęły nabrzmiewać, wtedy większe z nich nabrzmieją więcej i prędzej niż mniejsze, pokład ich stanie się rozleglejším od pokładu komórek mniejszych, a ponieważ obadwa ściśle są z sobą połączone, przeto muszą się koniecznie skrzywić; pokład większy będzie zajmował wypukłość łuku, mniejszy zaś jego wklęsłość. Jeśli zatem w osi jakowej, komórki zmniejszając się idą od zewnątrz ku wewnątrz, powstanie ztąd skłonność do zakrzywiania się na wewnątrz i odwrotnie. W łodygach całych i równie silnych w całym swym obwodzie, skłonność do zakrzywiania się nie tyle jest widoczną, ponieważ wszystkie ich strony, będąc jednakowo oddalone od środka i usiłując zakrzywiać się jednakowo względem niego, wzajemnie się równoważą. Lecz jeśli przetniemy

łodygę  
szym  
przet  
kana  
zakrzy  
troche  
komo  
w ko  
cych  
środk  
narzę  
nawa  
a tём  
jest z  
leżący  
łuku z  
zas w  
będzie  
Jaka  
trudn  
znac  
chet, n  
how  
krzyw  
wnika  
płyn  
w roc  
wania  
we ws  
to jesz  
rodku  
nowyc  
sprow.  
§ 6  
towar  
często  
gający  
bywa  
wyżej  
budow

łodygę wpołuż na dwie połowy, lub jeśli jeden z boków słabszym jest od drugiego, równowaga upada, i zakrzywienie przychodzi do skutku. Położenie poziome zmniejsza siłę wnikała w część zwróconej na dół, a tém samém spowodowuje zakrzywienie w tym lub owym kierunku. Owóż według Dutrochet'a, w łodygach opatrzonych dużym rdzeniem, rozmiary komorek zmniejszają się ogółem od środka ku obwodowi; w korzeniach zaś, jako pozbawionych rdzenia a posiadających układ korowy daleko silniej rozwinięty, od obwodu ku środkowi. Jeśli przeszkodzimy przyrodzonej dążności tych narządzi, i takowe przybiorą położenie mniej więcej poziome, naówczas siła wnikała osłabi się w część na dół zwróconej, a tém samém przestanie równoważyć dążność strony, która jest zwróconą ku górze i która zakrzywi się w kierunku, zależącym od przyrodzenia pokładów komórkowych; wklęsłość łuku ztąd wynikłego obróci się ku gorze w łodydze, na dół zaś w korzeniu; w pierwszym razie kończyzna wolna sterczyć będzie do góry, w drugim opuści się na dół.

Jakakolwiekby to było wyjaśnienie w tak trudnem zadaniu, jakiem jest kierunek osi roślinnych, przynajmniej jednakże musimy, że zasada, z jakiej wychodzi Dutrochet, może dopomóc w rozwiązywaniu znacznej liczby przypadków mniej złożonych, w których ruchy powstają przez zakrzywienie, a to za pośrednictwem znajomej nam już siły wnikała; widzieliśmy, jak ważną rolę gra ta siła w ruchu pływu, a teraz widzimy, że równie wielką zdaje się mieć w ruchu części stałych, a to w skutek nierównego nabrzmiewania części obok siebie leżących. Wypadało nam przeto wejść we wszystkie poprzedzające szczegóły, chociaż dotąd nie było jeszcze mowy o ruchu właściwym, albowiem zmiany kierunku zachodzą jedynie w skutek wzrastania, przez dodanie nowych części do poprzednio utworzonych, a bynajmniej nie sprowadzają w nich zmiany miejsca.

§ 652. **Różne ruchy.** — Prękanu pylników i nasłenników, towarzyszy zmiana kształtu tychże narządzi. Zmiana ta bywa częstokroć tak powolną i stopniową, iż nie budzi w postrzegającym wyobrażenia ruchu, jak to czyni wtedy, kiedy się odbywa prędko i prawie w jednej chwili. Wyłożyliśmy już powyżej (§ 451, 508) mechanizm tego ruchu, który zależy od budowy części: niektóre punkta lub linie stawiają mniej oporu

od reszty ścian, te zaś rozszerzają się lub ściągają, bądźto przez samo rośnięcie, którego skutkiem jest stopniowe rozrzedzenie się tkanek, napływ soków w jednej, a ich ubytek w innej porze, bądź przez działanie przyczyn fizycznych zewnętrznych, jakoto: zmian temperatury, stanu wilgoci powietrza i t. d. Nagłe pęknięcie połączone być musi z pewnym stopniem wyęźnienia, które w ogóle zależy od rozkładu tkanek, o jakim mówiliśmy przy osiach (§ 651), to jest od nierównej rozciągłości obokległych pokładów włókna lub komórek, które w skutek wnikań napęniają się lub wypróżniają, tracąc stopniowo części płynne. Łupiny pozostają w stosunkach swych, aż do czasu dojrzałości, w skutek wzajemnego antagonizmu; lecz skoro tylko równowaga zostanie zniszczoną, każda z nich oddzieliwszy się ulega własnej skłonności, prostuje się, zakrzywia, lub zawiązuje w rozmaity sposób. Widzieć to można na łupinach ostrolęczeniowatych (szczególniej w łoskotnicy głębszej [*Hura crepitans*]) i wonnokrzewowatych. W tych nawet ostatnich, w skutek nierównych wyężeń różne warstwy nasiennika, jakoto: śródowocnia i wewocnia oddzielają się jedna od drugiej, przybierając kształt i położenie odmienne; pierwsza pozostaje wznieślona, druga zagina się gwałtownie.

Każdemu znaną jest dojrzała torebka balsamity, dzieląca się na 5 łupin, z których każda związuje się w węzownicę ku wewnątrz. Dutrochet okazał, że ruch ten powiększa się, jeśli zanurzymy łupinę w czystej wodzie, a następuje w kierunku przeciwnym, jeśli ją zanurzymy w gęstym roztworze cukru; że dalej łupina ta składa się z komórek coraz mniejszych, idąc od zewnątrz ku wewnątrz, a tem samem, że zakrzywienie zależy tu rzeczywiście od wnikań; komórki bowiem napęgnięte są sokami gęstszymi od wody a zarazem od zgęstnionego roztworu cukru.

Owoc przepękkł (*Momordica elaterium*) oddziela się w dojrzałości od swjej szypułki, w skutek czego powstaje przy nasadzie otwór, przez który nasiona i płyn gęsty wewnątrz komory zawarty, wyrzucenym zostaje z gwałtownością na zewnątrz. Jednocześnie spostrzegamy, że nasiennik wydłuża się nieco, zmniejszając średnicę poprzeczną. Przyczyną tego zjawiska jest, że tkanka nasiennika drobnieje, podobnie jak w balsamie od zewnątrz ku wewnątrz, a płyn w nim zawarty, i tem gęstszy im owoc bliższy dojrzałości, działa tak, jak

w powyższym przypadku syrop cukrowy, usiłując wyprostować łupiny, które ze swej strony cisnąc zawartość owoców i odpychając wierzchołek szypułki zastępującej miejsce korka, sprawiają ten szczególny rodzaj pęknięcia.

Ruchy o których dotąd była mowa dając się objaśnić przez przyczyny fizyczne i mechaniczne. Przejdźmy teraz do innych, w których działanie przyczyn jest mniej jasnem, przez co, niewiadomość nasza musi się często ucieka do tajemniczego działania życia.

§ 553. Wiemy, iż po największej części liście przedstawiają dwie powierzchnie (§ 123): wyższą, zwróconą ku słońcu, i niższą obróconą ku ziemi. Zmienimy ten kierunek, a ujrzymy, że liść będzie usiłował odzyskać przyrodzone swe położenie, zwyciężając zawady mu stawione, czego jeśli dokazać nie może, więdnie i obumiera. Odwrocenie to uskutecznia się wogonku, lub, gdy tego niema, przy nasadzie liścia; nie można zaś przypisywać go sprężystości włókien przekręconych, albowiem, jeśli przewrocenie liścia nastąpiło z przyczyn przyrodzonych, jak np. w gałęziach wiszących, ogonek sam się skręca, zwracając tym sposobem powierzchnią górną ku niebu. Odwrocenie takowe odbywa się dopóty, dopóki życie nie wygasnie, i tak widzimy je na gałęziach odłączonych od rośliny, na liściach a nawet na kawałkach liści zawieszonych na podporze dostatecznie ruchomej. Że przyczyny tego zjawiska nie należy szukać w stosunkach liścia ze światłem i powietrzem, dowodzą liście zanurzone w wodę i postawione w ciemności, albowiem i one odwracają się także.

§ 554. **Sen rośliny.** — Cożkolwiek bądź, położenie liści zawisło niewątpliwie i od światła, czego dowodzi najprostsze postrzeganie, równie jak zastanawianie się nad czynnościami tychże narzędzi. Nie mówimy tu o dążności, jaką okazuje cała roślina od samego początku, nachylając się i zwracając ku stronie najbardziej oświetlonej, i rozwijając w tymże kierunku daleko większą ilość gałęzi i liści, jak to widzicie można na brzegach lasu, na polankach i t. p., i t. p.; rzecz bardzo prosta, że roślina rozwija się bynajmniej ze strony, w której znajduje najprzystajniejsze warunki do spełniania się czynności tychże części, a tém samem do ich zwrotu i rozmnażania. Idzie tu o ruchy wykonywane przez liście nważane osobno, w celu zetknięcia się ze światłem. Ruchy te zmieniają do pe-



wnego stopnia owo przyrodzone położenie liścia, w którym jedna powierzchnia ku niebu, druga ku ziemi jest obrócona, a to w sposób rozmaity, według tego jak dzień jest jasniejszy lub ciemniejszy, lub według wcześniejszej albo późniejszej jego pory. Najlepiej jest badać zawsze zjawisko przy warunkach zupełnie przeciwnych, to jest przy świetle i bez niego, w dzień i w nocy. Ktokolwiek zechce zwrócić uwagę na pewną liczbę roślin, podczas ciemności, pozwalającej wszakże rozróżniać przedmioty, albo wreszcie w czasie zmierzchu tylko, uderzy go różnica jaka w wielu z nich zachodzi pod względem ogólnego pozoru, a która zależy od zupełnie innego położenia liści.

Nowy ten stan zwiemy snem roślinnym; jednakże liście niejednakowo śpią w różnych roślinach. Mogą one, zrobiwszy czwartą część obrotu w punkcie przymocowania, zwrócić wierzchołki na dół (*Impatiens noli-tangere*), lub do góry (*Atriplex hortensis*); w pierwszym razie, powierzchnia górna wystawiona jest na zewnątrz, w drugim zaś dolna. Częstokroć jednakże nie wznoszą się wcale, albo też odwracają się bardzo niedokładnie.

Najczęściej widzimy sen w liściach złożonych, które nadto, używają go w najrozmaitszych położeniach; w nich albowiem nie tylko ogonki mogą się poruszać względem gałązki, która je nosi, ale jeszcze ogoneczki względem ogonka wspólnego, listki względem osadki. Złąd trzy rodzaje ruchów, które mogą się różnie z sobą łączyć. W liściach posiadających jeden tylko rodzaj, to jest ruch listków, te podczas nocy, albo się podnoszą, (jak w bobie, koniczy [Lotus], koniczyne, i t. d.) albo wprost schylają (szczawiku, lukrecyi i t. d.), albo też nachylają tylko na głównym ogonku, zwracając wierzchołki bądź naprzód (w czułkach i prawdziwych akacyach), bądź ku tyłowi (*Tephrosia caribaea*). W ostatnich dwóch przypadkach listki układają się dachówkowato z tyłu naprzód, i przeciwnie. Jeśli oprócz tego, ogonek wspólny odbywa ruch sobie właściwy, to albo się wznosi (*Cassia*), albo pochyla (*Amorpha*), tworząc przeto z wyższą częścią osi go noszącej, kąt większy lub mniejszy, od tego jaki jest we dnie. Jeśli nakoniec w liściu wielokrotnie złożonym, ogonki różnego rzędu odbywają i poruszają się razem, jedne względem drugich (np. w czułku zwyczajnym: *Mimosa sensitiva*), wtedy



ogonki cząstkowe skłaniają się od tyłu ku przodowi, usiłując przybrać kierunek równoległy względem ogonka głównego, który znowu, skłania się z góry na dół względem gałęzi. Rozumić się, że zdarzają się kierunki pośrednie, względem dopiero wymienionych, jak np. w liściach, których listki zwracają się zarazem w górę i naprzód. lub których ogonki tworzą z osłą je noszącą kąty niejednostajnego wymiaru. Sen rozmaitych roślin odznacza się różnicami istotnymi, obok których istnieją inne, podrzędne, mogące zachodzić w jednej i tejże samej roślinie, według mniejszego lub większego natężenia jej snu. I tak, w czułku zwyczajnym, ogonki główne uleżawsze w nocy zwieszają się całkowicie, a cząstkowe nachylają się dopiero po odwinieciu się listków; można przeto z tych różnych położeń wniesć, czyli ta dziwna roślina spi głęboko, lub czyli zlekka tylko.

§ 655. Położenie liści w czasie snu, ma wielki związek z położeniem ich w czasie przedśnienia, tak, że sam sen, jest poniekąd powtórzeniem tego stanu. Dlatego też oprócz już wymienionych odmian położenia, spostrzegamy niekiedy zagmatwane się samej blaszki liścia; tu np. należą listki zdwojone szczawików. Im liście bliższe są czasu przedśnienia, z tem większą łatwością wracają do położen, jakie w tym okresie życia przedstawiały i tem bardziej usposobione są do snu; z wiekiem zaś tracą coraz bardziej to usposobienie. Za wskazówkę mniejszej lub większej skłonności do snu, uważać można: miękkość tkanek, właściwą narzędziom młodym, i twardość tychże, powiększającą się z wiekiem. Liście grube, korowate lub tęgic, nie pokazują tego zjawiska; wszystkie owszem, w których ono się spostrzedz daje, są miękkie i cienkie. Najczęściej także liście takie opatrzone są stawami, ułatwiającymi bardzo ruch, i posiadają przy nasadzie ogonków głównych i cząstkowych szczególną budowę, jak to widzieć można w czułkach i wielu innych strąkowych.

§ 656. W dni posępne, liście albo nie przebudzają się wcale, albo też usypiają daleko wcześniej; na rośliny zaś nadzwyczajnie wrażliwe, wywiera wpływ przejście z jasności do ciemności w czasie zasępienia się nieba przed burzą. Usunawszy rośliny z pod wpływu światła, przykrywając je lub wstawiając je do izby zupełnie ciemnej, spostrzegamy, iż przybierają położenie senne, a to jedne wcześniej, drugie później. Wpo-

szeząc następnie znaczną ilość światła, do téjże izby, widzimy, iż budzą się i podnoszą zwolna. Decandolle, któremu winni jesteśmy wiele nauczających doświadczeń, w tym względzie, potrafił oszukać poniekąd czułki tudzież kilka innych roślin i zmienić porządek czasu dla tychże, każąc im we dnie spać w ciemności sztucznej, a budząc je w nocy światłem lampy. Nie można przeto wątpić o wpływie, jaki światło wywiera na sen rośliny.

§ 657. Pomimo to jednakże, jak pod względem kierunku przyrodzonego liści (§ 653), tak i tu dają się znaleźć fakta, które dowodzą, że nie samo tylko światło jest działaczem przy tem zjawisku. Jeśli bowiem są rośliny które zmieniają zwyczaj swe, według tego jak zmieniamy działanie światła, to z drugiej strony, znajdują się i takie, które, mniej będąc powolne, zachowują je, i w zupełnej nawet ciemności śpią w nocy tylko a czuwają we dnie. Sam czułek nawet, będąc pozbawionym wszelkiego światła, tak przyrodzonego, jak i sztucznego, pokazuje przejścia ze snu do czuwania, lubo te stają się coraz bardziej nieprawidłowemi. Rośliny krain miedzyzwrotnikowych, zachowują w cieplarniach naszych, pomimo nierówności dni i nocy, też same zwyczaje pod względem snu, jakie mają w swych rodzinnych miejscach, gdzie dni są równe nocom. Nakontee, różne rośliny, w różnych godzinach do snu się udają, nie stosując się wcale do dnia; wstają one lub nsypiają niezależnie od wschodu do zachodu słońca.

§ 658. Podobnie działa światło i na kwiaty, z różnicą tylko jaka zależy od ich budowy i czynności. Niektóre kwiaty w różnych godzinach dnia przybierają różne położenie względem swych szypulek, tak, iż zawsze zwrócone są ku słońcu; dlatego to nazwano je *słonce-zwrotnemi* (*heliotropi*; od *ἥλιος*, słońce *τροπή* zwrócenie. Z pomiędzy takich najeczęściej przytaczanym bywa słonecznik zwyczajny (*Helianthus annuus*), na którym łatwo jest robić spostrzeżenia, z powodu wielkości koszyczka, stanowiącego kwiat złożony téj rośliny; gdy jednakże nieraz widzieć można kilka kwiatów, obróconych jednocześnie w różne strony, przeto rzeczona własność zdaje się być wątpliwą.

§ 659. Bardziej stały fakt stanowi otwieranie się i zamykanie niektórych kwiatów w pewnych godzinach. Mówimy o nich także, iż pierwszy ich stan jest przebudzeniem, drugi

zaś snem; że zaś otwieranie się lub zamykanie różnych kwiatów, przypada w różnych godzinach, przeto raz poznawszy ten ich zwyczaj, możemy oznaczyć porę dnia, za pomocą przejścia ich z jednego stanu w drugi. Linneusz nazywał to *segarem flory*, a tablice, które w tym względzie urządził, powiększyły się później w skutek nowych postrzeżeń. Pomimo jednak wszelkiej dokładności, jaką im starano się nadać, zegar flory nie jest weale doskonałym, co zresztą łatwo było przewidzieć, pomnąc, że w naszym szczegółoie klimacie, dni nie są jednostajne, że niektóre rośliny, kwitną długo, a nawet kilkakrotnie, i to w różnych porach roku, tudzież, że światło raz słabsze drugi raz silniejsze, musi częstokroć psoc narzędzie, własne z powodu nadzwyczajnej jego czułości.

§ 660. Płatki, lub podziałki zastępujące ich miejsce, zachowują względem siebie pewne położenie, które jak widzieliśmy najwydatniejszem jest w przedkwitaniu (§ 391), kiedy kwiat się otwiera, części te oddalają się jedne od drugich, zwracając kończyny wolne ku zewnątrz, i na dol; każdy zaś kwiat się zamyka, one skłaniają się znowu, odbywając obroty w kierunku przeciwnym, i usiłując przybrać znowu mniej więcej pierwotne położenie, podobnie jak liście, które w czasie snu układają się i przykrywają wzajemnie, tak, jak były w przedlistniu.

§ 661. Północ waz jednak życie kwiatów, nieskończenie krócej trwa od życia liści, przeto i przemiany snu i czuwania objawiają się w nich małą liczbą razy, a najczęściej raz tylko jeden. Nazywamy *jednodziennemi* (*flores ephemeræ*), kwiaty, które przez jeden tylko dzień są otwarte, a potem zamykają się na zawsze; *wielodziennemi* (*aequinoctiales*) zaś te, które się otwierają i zamykają przez wiele dni z rzędu. Te ostatnie dzielą także na *dzienne* i *nocne*; chociaż bowiem większa część otwiera się we dnie, jednak są i takie, które w dzień są zamknięte, a w nocy tylko otwarte.

Nazwiska pospolite nadane niektórym kwiatom, pokazują, że wiele podobnych zjawisk oddawna było znanych. Nazwiska: *Belle de jour* lub *Belle de nuit*, tudzież *Reine des nuits* nadano we Francyi dziwazzkowi (*Mirabilis jalapa*) i cierińcowi wielkowlatowemu (*Cactus grandiflorus*), których kwiaty są jednodzienne i w pierwszym we dnie, w drugim w nocy tylko otwarte; *Dame d'onze heures* nazywają także gatunek

śniedku (*Ornithogalum*), którego kwiaty otwierają się około jedenastej godziny zrana przez kilka dni z rzędu.

§ 662. Otwieranie się kwiatów podczas nocy zdaje się na pozór być wprost przeciwnem zwyczajowi liści, których sen spowodowany jest zawsze przez nieobecność światła. Zważywszy jednak, że niektóre liście wznoszą się we śnie, inne zaś się skłaniają, przekonywamy się tylko, że i w kwiatkach istnieje ten sam ruch podwójny, a cała różnica na tém tylko zależy, iż w obndwu tych rodzajach narzędzi sen niezupełnie jednakowo jest urządzony.

Zmiany światła dziennego, wpływają zresztą na kwiaty zupełnie tak jak na liście; za pomocą doświadczeń czynionych w ciemności lub w sztuczném cieple, zdołano nawet zmienić również ich zwyczaje, odwrócić porządek snu i czuwania. Zdaje się przeto, iż zjawiska tak podobne, muszą mieć jedną przyczynę, i że wszystkie te ruchy muszą odbywać się za pomocą podobnego mechanizmu. Ponieważ zaś ruchy te zależą na zakrzywianiu się zaginaniu lub wyprostowaniu, przeto Dutrochet, zastosował do nich swoją, powyżej wyłożoną (§ 651) teorią nierówną rozciągliwości warstw obokległych tej samej tkanki. Widzieliśmy już, że według niego napływ soków wskutek wulkania jest główną sprężyną tychże ruchów; nadto jeszcze Dutrochet, przyjmuje napływ jednego z gazów, to jest kwasorodu, na inną drogę, bo przez cewki i włókna; działanie jego jest przeciwnem działaniu komórek napełnionych sokami, a że odbywa się w nocy, gdy tamto ma miejsce we dnie, przeto tym sposobem tłumaczy się następstwo snu i czuwania.

§ 663. Badając pomienione ruchy codzienne kwiatów, nie należy przypisywać ich wyłącznie wpływowi światła; za ciepło wywiera także niewątpliwie pewien wpływ, przekonywa nas o tém położenie, jakie kwiaty przybierają w dni bardzo gorące. Zachodzi tylko pytanie, czyli się to dzieje przez samo ciepło, lub przez zależące od niego zmianę w stopniu wilgotności powietrza. I tak bowiem ważną jest dla niektórych roślin, zwanych ztąd *meteorycznemi*, a które kierunkiem i zakrzywieniami płatków wskazują suchotę lub wilgoć powietrza, dającą się uczuć w ich tkance. Nogietek dęszczowy (*Calendula phtvialis*) winien nazwisko swe własności zamykania się w czas



dżdżysty: w podobnym razie wiele cykoryowatych nie otwiera się wcale od samego rana; łączyga zaś syberyjska (*Sonchus sibiricus*) zapowiada deszcz w willą, nie zamykając się wcale wieczorem, przeciw zwyczajowi. Z tych powodów, starano się utworzyć także i hygrometr flory, który jednak mniej jeszcze jest dokładnym od jej zegara. Ze wszystkich atoli powyższych postrzeżeń pokazuje się jak ostróżnym być należy we wnioskach, jakie z nich wyciągamy, a to z powodu nadzwyczajnego zawiłkiania przyczyn. Sam deszcz na przykład, może działać trojako: raz zaciemniając powietrze, drugi raz, osiędzając je, nakoniec nasycając je wilgocią.

§ 664. Ruchy spostrzeżone w pręcikach i słupkach musiały szczególnież zwrócić na siebie uwagę badaczów, ponieważ połączone są z aktem zapłodnienia, które ułatwiają, zbliżając do siebie narzędzia płciowe i rozpraszając pyłek. W rzeczy samej, w wielu kwiatkach ruchy te odrywają się bardzo wyraźnie w czasie tego aktu, to jest w czasie otworzenia się kwiatu; w początku zaś nie mają miejsca, a po okwitleniu ustają, i ani wprzód, ani potem nie można ich już wywołać. Pręciki zbliżają pyłki do znamienia, zakrzywiając swe nitki. Widzieć to można w wielu kwiatkach, na przykład w rucie, z ośmiu jej pręcików, ułożonych we dwa rzędy, zewnętrznie naprzeciw płatków leżące nasamprzód się zachylają, wewnętrzne zaś nieco później. Najwyraźniej zjawisko to daje się widzieć w dziewięciorniku (*Parnassia*); płec bowiem jej pręcików zachyla się na wewnątrz i dotyka znamienia, jeden po drugim, jak gdyby zachowując porządek swego osadzenia; dziesięć pręcików jednego z łomikamieni (*Saxifraga tridactylites*) czyni podobnie, zachylając się po parze na raz.

Niekiedy znów sama szyjka zachyla się ku ruchomym pręcikom, jak w męczennicach, niektórych wiesiołkach i cierniach, w czarnuszce zwyczajnej i t. p. Czasem nawet daje się widzieć znaczne zboczenie szyjki, która skłania się ku pręcikom innego kwiatu, up. w jednym z gatunków rodzaju *Collinsonia*.

Niekiedy nakoniec obadwa te ruchy mogą się odbywać razem; znamie i pylnik zbliżają się wzajemnie ku sobie, w skutek jednoczesnego lub niejednoczesnego zachylenia szyjki i ni-



tek; np. w słazach i innych kwiatach z rodziny słazowatych, w wiesiołkach, i t. p.

Najczęściej ruch rzeczony raz tylko w życiu kwiatów się odbywa, rzadziej daleko zdarzy się widzieć aby się ponawiał kilkakrotnie. Czyliby przeto można porównać go z ruchem liści i płatków? *Medicus* spostrzegł, iż w *Boerhavia diandra*, ruchy te zmieniały się w różnych porach dnia i w nocy, tak, że słupek leżący z rana na brzegu kwiata, wznosił się około 10 lub 11 godzin ku środkowi, dopóki zamię nie napotkało którego z pylników; wieczorem zaś przeciwnie, przyci-ki, leżące z boku, wznosiły się, idąc na spotkanie słupka. W tym więc razie zachodzi pewien związek pomiędzy ruchem narzędzi kwiatowych, a światłem, które wywiera na nie wpływ swój, tak ważny dla większej części zjawisk życia roślinnego.

§ 665. Jednakowoż i inne działacze mogą wywołać ruchy, o które nam tu idzie, i to właśnie stanowi jedno z najbardziej zadziwiających a zarazem najmniej dotychczas objaśnionych zjawisk. Mówimy tu o ruchach mniej więcej nagłych, wywołanych dotknięciem ciała zupełnie obcego. Od wielu wieków, znanym jest ruch nitek pomurniku (*Parietaria*), który powstaje za ich dotknięciem, i w skutek którego pylniki pękają. Dotknawszy, choćby najbliższej nasady nitek kwaśnicy (*Berberis*), takowe zachylają się natychmiast ku środkowi, jak gdyby po spuszczeniu sprężyny; pylniki dotykają znamienia, poczem cały pręcik przybiera znowu zwolna dawne położenie; doświadczenie to można kilka razy na jednym kwiecie powtórzyć. W czystkowatych (*Cistineae*) i w rodzaju *Sparmannia*, zadrażnienie nasady nitek, wywiera skutek zupełnie przeciwny, albowiem pręciki odskakują od wewnątrz na zewnątrz, oddalając się tym sposobem od słupka; później jednakże wracają doń z tém większą siłą, tak jak sprężyna, którą odgięto w stronę przeciwną jej kierunkowi. W stroiczkach (*Lobelia*), konitrudzie, goryczkach, znamiona zadrażnione obcym bodźcem poruszają się, a dwie blaszki znamienia wielu trąbek (*Bignonia*) (fig. 396), oddzielone w czasie kwitnienia, zbliżają się w takim razie do siebie. Znamię rośliny *Ruellia antisophylla* zgięte w jednym kierunku, po zadrażnieniu prostuje się, a potem zakrzywia w kierunku odwrotnym, i styka się przeto z włosami zbieraczami korony, obciążonemi pyłkiem. W słu-  
piętkach nitki zrosnięte ze szyjką tworzą słup, zwykle zagię-

ty na zewnątrz kwiatu, lecz który się podnosi nagle, skoro go tylko dotknijemy w zgięciu. Kwiateczki ostów i innych roślin do tej samej rodziny należących, przedstawiają za dotknięciem rodzaj wahania, które zawisło od ściągania się włókna nitki osadzonych na wprawionej tem samém w ruch koronie.

Pobudzenie to, wywołane w powyższych przypadkach sztyką, objawia się częstokroć w przyrodzie przy poruszeniu powietrza, lub za oderzeniem przez drobne, w niém unoszące się ciała, szczególnie zaś w skutek zadrażnienia przez owady śladające na kwiatach i poruszające się w nich, celem wyssania soków pylników i znamion. Niekiedy nawet ruch powstaje bez widocznego zadrażnienia, np. w śpiętce, około południa w czasie znacznych upałów; wtedy jednakże jest daleko wolniejszy i wężej prawdziwy.

§ 666. W liściach to szczególniej badano ruchy, wywołane bodźcami zewnętrznymi; powszechnie znany czulek zwyczajny (*Mimosa sensitiva*), trzyma niezawodnie pod tym względem pierwszeństwo. Dwa razy pierzaste jego liście, składają się z ogonka głównego, prawie wzniesionego, tudzież czterech ogonków drugiego rzędu, z których dwa nachylone ku sobie są osadzone na konczyńce pierwszego, dwa zaś inne leżą nieco niżej i rozchodzą się prawie pod kątem prostym; każdy z nich nosi na sobie przeszło 20 par listków maleńkich, prawie poziomych. Nasada ogonków i listków jest sławowata i nabrzmiewa w ciało komorkowe, ku obwodowi którego rozrzucone są włazki naczynne. W ten sposób ułożone są części wystawione na działanie światła. Poruszyszy dość mocno roślinę, spostrzeżemy, iż natychmiast listki wzniosą się nieco na ukos, tak, iż powierzchnie górne każdej pary zetkną się z sobą, a wszystkie listki leżące w jednym rzędzie, układają się dachówkowato jeden na drugim od dołu do góry; następnie ogonek wspólny opuszcza się na dół, a nakoniec cztery ogonki cząstkowe nachylają się ku sobie, i przybliżają tem samem kierunek mniej więcej równoległy względem ogonka głównego, na którego konczyńce są jakby zawieszzone. Jestto własnie położenie, jakie liście przybierają we śnie. Jeśli zamiast poruszenia rośliny, dotknijemy jednego tylko listka, albo co lepiej jeszcze, nabrzmiałości jego nasady, listek wzniesie się, jakby do snu; następnie listki sąsiednie, czynią też samo, jeden po drugim. Jeśli to był jeden z listków par niż-

szych, wznoszenie się postępuje z dołu do góry, jeśli z wyższych, z góry na dół. Drażliwość jest tém większa, im młodszą i silniejszą jest roślina, im plekniejsza pogoda, tudzież mi powietrze jest cieplejsze, przy pewnym jednak stopniu wilgotci. Przy połączeniu tych wszystkich warunków, najłżejsze trącenie, podmuch, obecność najmniejszego owadu, wywołują rzeczzone zjawiska, a to zawsze w stosunku zadrażnienia; jeśli wtedy zadrażnienie jest dosyć mocne, ruch udziela się nie tylko listkom sąsiednim względem tego, który został dotkniętym, lecz od ogonka cząstkowego tychże, przechodzi do trzech innych ogonków, dalej do ogonka głównego, a częstokroć nawet z dołu do góry, do innych liści téj samej gałązki. Przyrodzenie ciała wstrząsającego, zdaje się być bez wpływu. Nie samo jednak mechaniczne zadrażnienie wywołuje ruchy, podobny bowiem skutek ma i zadrażnienie chemiczne, jak się o tem przekonać można, umieściwszy kropelkę moruego kwasu na listku tak daleko, aby się tenże nie poruszył, lub też skapiwszy za pomocą szkła w jeden punkt promienie słoneczne. Z łatwością naówczas będziemy mogli śledzić szereg zmian, następujących po sobie zwolna, lecz ogółowo. Nie wszystkie punkta są jednakowemi przewodnikami zadrażnienia, jakieśmy o tém już wspomnieli, zalecając pod tym względem szczególniej nabrzmiałości stawów, chociaż i w tych ostatnich, nie wszystkie punkta są równie czułe. I tak, dotykając nasady ogonka w części wyższej, nie spostrzegamy żadnego ruchu; dotykając jej zaś u samego dołu, widzimy iż ogonek natychmiast się pochyla.

§ 667. Przytoczyliśmy czałek zwyczajny, jako najbardziej nderzający przykład ciekawej własności, o której mowa. Inne rośliny do tego samego rodzaju (*Mimosa*) lub do téj samej rodziny (strąkowych) należące, posiadają téż własność w wysokim także stopniu chociaż mniej od tamtéj. Podobnie ma się z wielu roślinami należącemi do rodzin wcale różnych, jak np. z wielu szczawikowatemi (*Oxalideae*), tudzież szczególniejszą rośliną zwaną *muchotłówką* (*Dionaea muscipula*), której liść zaginając się za dotknięciem, w nerwie środkowym, więzi tym sposobem owady siadające na nim. Zdaje się zresztą, iż drażliwość ta daleko jest powszechniejszą w roślinach, niż dawniej sądzono i że dlatego tylko w wielu roślinach, nawet najpospolitszych uchodził naszej baczności, że jest daleko po-

wolniejszą i słabszą, tudzież, że zadrażnienie daleko silniejsze nawet, może w nich wydać skutek daleko mniej uderzający. Liście gatunków szczawiku rosnących w średniej Europie (*Oxalis stricta, corniculata*): w daleko zaś niższym stopniu w naszym szczawiku pospolitym (*Oxalis acetosella*) uderzane zlekka, lecz wielokrotnie, przybierają w ciągu jednej lub dwóch minut położenie senne: ogonki bowiem cząstkowe zwieszają się, a każdy z listków, odgina się nieco, po bokach, a składa wzdłuż nerwu głównego. W grochowniku amerykańskim (*Robinia pseudo-acacia*) liście mocno poruszane przybierają po jakimś czasie takłe położenie, jakle mieć zwykły w porze nocnej. Być może, iż szczególniej pozór, jaki wiele z roślin naszych przybiera w czasie wielkich wiatrów, zależy od podobnych zmian, wywołanych gwałtownymi i licznymi wstrząszeniami, których rośliny podówczas doświadczają.

§ 668. Wszystkie ruchy dotąd wspomniane, są przepuszczone, to jest objawiają się w pewnych tylko chwilach, czyli to dnia, czyli życia rośliny, albo też wywołane zostają przez przyczynę obcą i wiadomą. Są jednakże, jakkolwiek w bardzo tylko szczupłej liczbie roślin, ruchy, które, jako zupełnie dowolne i ciągłe, zasługują na oddzielną wzmiankę i wymagają osobnego badania. Sposstrzegamy je w niektórych zwrotnikowych gatunkach rodzaju *Desmodium* (połączonego dawniej z rodzajem *Hedysarum*), a szczególnie w sparcecie ruchawej (*Desmodium gyrans*). Liście tej ostatniej składają się z trzech listków: z tych końcowy, duży, ulega tylko zmianom snu i czuwania; dwa zaś boczne, małe, są, w czasie ciepłej pogody, w ciągłym ruchu, nieustannie bowiem zbliżają się do ogonka głównego i oddalają od niego, wznosząc się i nachylając naprzemiennie. Ruch ten nie przerywa się i w nocy. Przyglądając się uważniej sposstrzegamy, iż listki osadzone są na nabrzmiałych ogonkach, które właśnie zakrzywiają się w tę i w ową stronę naprzemiennie, skręcając się nieco, zaginając ku wewnątrz, potem prostując się i znowu zaginając ku zewnątrz, w któremto położeniu najczęściej zatrzymują się zwykły. Sama blaszka nie porusza się wcale, lecz ciężąc na doł własnym ciężarem, robi wyraźniejszym ruch ogonka, na którego kończy się kołysze. Widzimy tu przeto nowy skutek zakrzywiania się, które jak



się zdaje zależy od wpływu światła, od oddychania i parowania listków. W rzeczy samej nie ulega wątpliwości, iż ruchy listków wolniej widoczne, a nawet częstokroć zatrzymują się w ciemności; że dalej, ożywiają się i podnoszą przy świetle, bądź sztuczném, bądź przyrodzonem. Pociągając powierzchnią blaszki cienką warstewką gummy, która tamuje czynność listków, bo je czyni nieprzepuszczającemi, zawieszamy owe ruchy; jeśli zaś po niejakiem czasie rozpuścimy gumę w wodzie, ruchy częstokroć wracają. Uciawszy blaszkę tak, iż mała tylko jej cząstka u dołu pozostanie, ta poruszać się będzie dość długo, później jednak ustaje; ruch zaś listka naprzeciwległego trwać będzie ciągle. Przeciawszy blaszkę wpodłuż na dwie połowy, obiedwie ruszać się będą, dopóki nie poschną. Całe więc zjawisko nie różni się tak bardzo, jak się na pierwszy rzut oka zdawało, od ruchów dziecinnych innych roślin; być może iż sama małość blaszek w stosunku do ogonków, sprzyja tu widoczniejszemu objawieniu się ruchu, który nie może być tak uderzającym w roślinach, przedstawiających przy podobnej budowie, inne stosunki wielkości.

§ 669. Spostrzeżono także ruch ciągły w niektórych kwiatach, jak np. w kilku storczykowatych (*Pterostylis*, *Megacelinium falcatum*), a mianowicie w jednej z sześciu podziałek ich okwiatu, odznaczającej się odrębnym kształtem i zwanej warżką (*labellum*). Podziałka ta łączy się z resztą kwiatu za pośrednictwem sławowatego zwężenia, odpowiadającego poniekaż ogoneczkowi w listkach sparcety ruchawej. W rzeczy samej, zwężenie to nitkowate, wznosząc się i zniżając naprzemiennie w pewnych prawidłowych przestankach, sprawia poruszanie się blaszki na nięm sledzącęj.

§ 670. Przytoczyliśmy powyżej wszystkie głównejsze przypadki ruchów roślinnych. Widzieliśmy, iż większa ich część zależy od zakrzywiania się, którego mechanizm, da się pojąć i objasnić do pewnego stopnia. Lecz cóż nadaje popęd temu mechanizmowi? Nie ulega wątpliwości, iż zmiany światła, wydając inne, odpowiednie zmiany w sposobie odbywania się czynności części młodych, giętkich i soczystych, mogą wpływać o rozmaitej porze dnia, na stosunek płynów w komórkach; ponieważ zaś napełnianie się tychże sokami, wraz z różnym stosunkiem wielkości pojedynczych komórek, spowodowują zakrzywianie się tkanek w tę lub ową stronę, nie trudno za-



tém zdac sobie sprawę ze zjawisk snu i czuwania roślin. Łatwo także pojąć, jakim sposobem zadrażnienie sline i pewien przeciąg czasu trwające, może spowodować przypływ soków, napełnienie komórek i zakrzywienie, które za nim idzie.

§ 671. Niemniej jednakże wiele jeszcze innych faktów nie jesteśmy w stanie objaśnić. Rośliny czule, umieszczone w zupełnej i ciągłej ciemności, powinnyby pozostać w stanie równowagi i spoczynku, w stanie snu, lub przynajmniej pół-snu, ponieważ czynności ich, jeśli nie zupełnie wtedy są przzerwane, przynajmniej odbywają się bardziej jednostajnie. A przecież, rośliny chociaż otoczone warunkami niezmieniającemi się, któreby winny spowodować stan również nieulegający zmianom, odzyskują wkrótce swoje zwyczaje, ulegając im tylko z mniejszą prawidłowością (§ 657). Z drugiej strony, widzieliśmy, że są ruchy, powstające w skutek wpływu bodźców zewnętrznych, a to tak szybko, iż nie można przypisywać ich napływowi soków, bo takowy wymagałby więcej czasu, aby mógł spowodować tak uderzające zmiany położenia, jak np. w czuiku zwyczajnym. Wprawdzie zmiany te, mogłyby prędzej nastąpić przez równoważenie się gazów, do którego też ucieka się *Dintrochet* przy objaśnianiu niektórych zjawisk zakrzywiania się części roślinnych; w takim atoli razie, musielibyśmy nasamprzód dowieść i ciągłej obecności gazów na drogach, jakie im przyznajemy, i możliwości nagłego ich wywłazywania się w skutek zewnętrznego zadrażnienia.

§ 672. Niektorzy badacze przyrody, uderzeni niedostatecznością objaśnień mechanicznych i fizycznych we względzie ruchów roślinnych, przyjmują w roślinach pierwłastek odpowiadający poniekąd pobudzalności zwierzęcej. Opierają oni się na szybkości, z jaką zadrażnienie przenosi się niekiedy z jednego punktu rośliny na drugi młot lub hardziej od niego oddalony, jakby przez rodzaj sympatyj; na tém, że pobudzalność daleko jest większą w częściach młodych i pełnych życia, a słabiej z wiekiem i zanika w częściach starych; że będąc wywołaną silnie i wielokrotnie raz po raz, słabieje i zanika, i dopiero po dostatecznym przestanku zjawia się znowu i ożywia; opierają się dalej na koniecznej potrzebie następstwa snu i czuwania, snu który przywracając równowagę w czynnościach, daleko jest potrzebniejszy, a zarazem głębszy w młodości części roślinnych, z wiekiem zaś traci na długości i na-

teżeniu i zamienia się w starość w rodzaj pół-snu ciągłego: na instynkcie nakoniec niejako, z jakim części roślinne przybierają położenia lub kierunki sprzyjające wygodnemu odbywaniu się czynności przyrodzonych. tudzież zadosyć uczynieniu potrzebom tychże części, które nawet, dla dopięcia swego celu, przewyżczają zawady im stawione. Badacze ci sądzą, że we względzie dopióro co wymienionych okoliczności, rośliny zachowują się zupełnie tak jak zwierzęta niższego rzędu; oprócz więc sił mechanicznych i fizycznych, jako tylko wykonawczych, przyjmują jeszcze siłę żywotną, która tamte w ruch wprawia. Na poparcie swego mniemania, przytaczają oni także działanie środków narkotycznych, które wessane przez roślinę, zwalniają a nawet zawieszają jej ruchy, podobnie jak u zwierząt. Lecz ostatni ten dowód traci swą siłę w skutek innych doświadczeń, przekonujących, że i inne istoty wyciągowe, zupełnie niewinne, wprowadzone w roślinę, tłumią w niej również pobudźliwość, a tem samem, że przerywają zjawiska życia nie jako trucizny, lecz wprost jako związki obce. Inny znowu zarzut stanowi ta okoliczność, że sen rośliny nie sprowadza stanu ogólnego zwolnienia, jak się to dzieje w zwierzętach, ale owszem stan wyteżenia, przeciwnego wprowadźcie temu, jaki widzieliśmy w czasie czuwania, ale równie, a czasem bardziej jeszcze wydatnego, jak np. w liściach, które wznoszą się podczas nocy. Części roślinne w tym stanie opierają się wpływowi usiłującemu zmienić nowe ich położenie, i nawet łamią się niekiedy, a nie przyjmują innego.

§ 673. W jakżj zresztą sposób udzielacby się mogło zadrażnienie? Jedni sądzą, że przez włókna, inni że przez tkanę komórkową, inni nakoniec, że przez zawartość komórek, włókien lub naczyń. Lecz doświadczenia mające dowodzić, że się to dzieje na tej lub owej drodze, przeciwia się jedne drugim; nadto w roślinach najczulszych znajdujemy też same żywioły i zupełnie tak samo ułożone, jak w roślinach wcale nieczulszych; zawartość ich wydrzeń jest także ta sama; a przypuściwszy że w pewnych okolicznościach, skrobia, zielen, lub inne istoty równie powszechnie w roślinach znajdujące się, mogą być przewodnikiem zadrażnienia, musielibyśmy znów dochodzić, dlaczego wtedy posiadają własności zupełnie nowe, na którym im zazwyczaj zbywa i które zmieniałyby je

w ciała zupełnie innego przyrodzenia. W zwierzętach wiadomo, która tkanka odbiera wrażenia i takowe przenosi, która kurczy się odbierając je i wydaje tym sposobem ruchy; w roślinach skutek tylko nam jest znany i niektóre z przyczyn podrzędnych.

§ 674. Wprawdzie, przyrodzenie niektórych istot umieszczonych na ostatnim szczeblu państwa zwierzęcego jest dla nas także wątpliwym; lecz coż można wyczerpac z jednej zagadki dla rozwiązania tém drugiej? Zresztą, wyznać musimy, iż niepodobna uchwylić różnicy obadwa państw pomiędzy sobą. Opisałismy powyżej (§ 470) ciała napełniające komórki wydatek, tadzież punkt niektórych wodorostów (§ 606), ciała z postaci i ruchów podobne do wymoczków. Widzieliśmy, że zarodniki poruszają się za pomocą rzęs drgających, a które są również narzędziami ruchu tych żyjątek. A jednak w tych nawet przypadkach światło zdaje się wywierac wpływ na objawienie się życia, ponieważ w pewnych tylko godzinach dnia dostrzedz można ruchów owych, zupełnie zwierzęcych, w innych zaś rzeczono ciała są nieruchome, zachowują się jak rośliny, z których zresztą piętnami się rozwinięły. Wspomniłmy tu jeszcze o wodorostach zwanych węzłcami (*Oscillatoriae*). wielkie nitki, które je tworzą, złożone z komórek końcami z sobą zrosniętych, krótkie i wydęte, zginają się w jedną i w drugą stronę jak palec. Drganie to, powolne lub niekiedy nagłe i z periodycznymi wstrząszeniami połączone, odbywa się na wolnym ich końcu, opatrzonego częstokroć włóczeczką malenkich, niekształtnych, śluzowatych nitczek. Drugim końcem zlepione są w wielkiej liczbie z sobą, tworząc ciało wspólne, z którego wychodzą promienisto kończyny ruchome (§ 674). Przybywszy do granicy na której obadwa państwa zdają się łączyć z sobą, ujrzymy niedostateczność określenia, które nam służyły za punkt wyjścia przy odróżnieniu roślin i zwierząt, i które zasadzały się na niedostatku czucia i ruchu w jednych a obecności tychże w drugich (§ 1). Możnaż z pojęć obszerniejszych, wyłożonych w ciągu niniejszego dzieła, wyciągnąć określenie ściślejsze?

§ 675. Niegdyś znajdowano je w chemicznym składzie tkanek, potrojnym u roślin, poczwornym zaś u zwierząt, gdzie obok kwasorodu, wodorodu i węgla znajdował się jeszcze saletroród. Widzieliśmy jednak powyżej (§ 296—305),

Iż saletroród istnieje i w związkach roślinnych. Jeśli wszelako ograniczymy się na samym wątku tkanek, rozniła powyższa utrzyma się w rzeczy samej. Istota bowiem, która pod postacią komórek, włókien lub naczyń stanowi niejako zasadę rośliny, która tworzy okrywę a poniekąd laboratorium dla wszelkich innych wytworów, jest zawsze jednakową, jest związkiem potrójnym, któryśmy poznali pod imieniem błonnika roślinnego (§ 299). Przeciwnie, włókno zwierzęce, najstaranniej oczyszczone, zawiera zawsze pewną ilość saletrorodu. Na tym odmiennym składzie zasadza się większa część piętn, odróżniających błonę roślinną od zwierzęcej. Pierwsza, rozkładając się, daje związki i pozostałości kwaśne, spalona zaś, daje kwas octowy i resztę węglistą, nie tracącą kształtu; roztwór wodny jodu nie barwi jej wcale; rozcienczony roztwór sody i potażu mało, a kwas solny, octowy i garbnikowy wcale na nią nie działa. Droga przy rozkładzie daje związki i pozostałości kwaśne i amoniakalne, spalona daje węglan amoniaku i resztę węglistą ponadymającą; barwi się na żółto od jodu; roztwarza się w sodzie, potażu i amoniaku, w kwasie solnym i octowym; kureczy zaś od kwasu garbnikowego łącząc się z nim ściśle. Oto są piętna odróżniające, uzasadnione należycie licznymi pracami Payen'a.

Jeżeli jednak, zamiast badać błon roślinnych i zwierzęcych po odłączeniu od innych istot napełniających ich wnętrza i przestwory, tudzież przenikających je najczęściej, zechcemy uważać je razem z temi związkami, tak jak tworzą całość ciała ustrojnego, szczególnież za życia; naowczas skład i własności chemiczne nie dostarczą nam już ogólnych piętn odróżniających. Z jednej bowiem strony, w komórkach roślinnych znajdujemy związki poczwórne, podobne do istot zwierzęcych, a niekiedy tożsame, z drugiej zaś niektóre utwory czysto kruszczowe (§ 314).

§ 676. Inną znów różnicę zasadzano na sposobie żywienia się. Zwierzę żywi się samemi cząstkami ustrojowemi, roślina samemi nieustrojowemi.

Wyznać jednak należy, iż jakkolwiek piętna powyższe nie tylko ulegają wyjątkom, jak te, których użyliśmy na początku dzieła, ztemwszystkiem, równie są niepewne jak tamte, ilekroć zastosować je chcemy do jestestw położonych na granicy obu królestw. Payen przekonał, że ciała roślinne,

obdarzone ruchem jak się zdaje dowolnym, jakoteż ziarenka zapłodniki (*forilla*), bryłki zawarte w rurkach ramienicy, it. p. składają się ze związków poczwórnych, tak samo jak istoty zwierzęce. Tego samego składu można się przez podobieństwo domyslać w zarodnikach wodorostów, które wszakże już wtedy kiedy się poruszają, stanowią całe roślinki, rozwijające się tylko w dalszym ciągu.

Co się tyczy żywienia się tych drobnych jestestw, tego rzeczywiście nie znamy dokładnie. Nie wiemy, czyli zarodniki posiadające pozór wymoczków, luaczéj się zachowują od tych ostatnich; i czyli woda w której wszystkie te ciała się rozwijają wchodzi w jedne czystą, a w drugie nasyconą cząsteczkami ustrojowemi?

§ 677. Wynika ztąd, że porównywając doskonałe rośliny z doskonałemi zwierzętami, ilość różnic jest wielką i dostarcza wątku do otworzenia okreseń dokładnych, zasadzonych na wielu płętnach. Zstępując do tworów różnych, a nawet do samych tylko części roślin i zwierząt, okreslenia owe stają się niedokładnemi, przypuszczalnemi tylko, lub wcale błędnemi. Tak więc, niemożność zakreslenia granicy, i ustanowienia prawidła bez wyjątków, zdaje się dowodzić jedności państwa ustrojowego, tudzież potwierdza, w tym przynajmniej względzie, ow pewnik Linneuszowski: *Natura non facit saltus*.



## UKŁADNICTWO I RODZINY.

§ 678. Rzuciwszy okiem na rośliny nas otaczające, widzimy w każdej z nich *osobnik* (*individuum*). Sama ta nazwa oznacza całość osobną, złożoną z części powiązanych z sobą bez żadnej przerwy. Pozór może nas częstokroć łudzić nakazując nam od zewnątrz rośliny wrzкомо oddzielne, gdy tymczasem one należą do wspólnego, pod ziemią ukrytego szczepta. Tak np. korzeniaki turzycy płaskowej (*Carex arenaria*) przebiegają dość znaczne odległości, wypuszczając w pewnych odstępach łodygi, które się wznoszą ponad ziemią i zdają się być tyłuż oddzielnymi osobnikami, chociaż rzeczywiście są tylko częściami jednego i tegoż samego osobnika. Jasną jest rzeczą, iż wszystkie te wypustki podobne są bardzo do siebie, tak dalece, iż uważając je nawet błędnie za tyleż oddzielnych szczeptów, nie wahamy się jednak uznać w nich téjże samej rośliny i nazwać jednem imieniem.

§ 679. *Gatunki* (*Species*). Konieczne owo podobieństwo pojedynczych odrosli jednego osobnika, może istnieć także pomiędzy wielu osobnikami rzeczywiście oddzielnymi. Niwa żyta lub owsa przedstawia nam tysiące osobników, które z łatwością możemy oddzielić, lecz których nie zdołalibyśmy odróżnić od siebie. Na polu, w ogrodach, napotykamy tu i owdzie rośliny, które bez wahania się oznaczamy tém samém nazwiskiem. Zbiór wszystkich osobników tak do siebie podobnych, otrzymał w naukach przyrodzonych nazwę *gatunku*; wspólne ich piętna, których ogół odróżnia je od innych, zowią się *gatunkowemi*. Wiemy nadto, iż oddzielając odrosle jednego osobnika, lub zasiewając jego nasiona, otrzymamy tyleż osobników podobnych do pierwszego. Wiadomość ta uzupełnia określenie gatunku, będącego zbiorem wszystkich osobników bardziej podobnych do siebie niż do innych, i które rozradzając się wydają takie same rośliny; tak, iż sądząc wedle podobieństwa, uważać je można za pochodzące pierwotkowo od jednego osobnika.

§ 680. **Odmiany** (*Varietates*). Jednakże to bratnie podobieństwo, może mieć różne stopnie. Jeśli dwa nasiona, wzięte z jednego owocu, zasiane zostaną w różnej ziemi, w różnym klimacie, w różnych porach; dwa szczepy rozwijające się pod odmiennymi okolicznościami, wskażą owę różnicę warunków ich żywienia. niejako podobieństwem do siebie, które tem będzie wydatniejsze, im przyczyny jego były liczniejsze i silniejsze. Niepodobna tu rozbiierać wszystkich odmian, jakim gatunki ulegać mogą pod wpływem różnych przyczyn, a które jednak przewidzieć można do pewnego stopnia, znając budowę, rozwijanie się i sposób żywienia różnych narzędzi. Uważmy tylko, że odmiany te są tem częstsze im do mniej ważnego narzędzia się ściągają, tudzież im mniej są ważne same przez się. Tak np. zmiany barwy, a szczególniej przejście jednej w drugą, obecność lub nieobecność włosów, tkania złota lub srebra daje się dość pospolicie spostrzegać w jednym i tym samym gatunku, a nawet, co większa, w jednym i tym samym osobniku, jeśli warunki pod jakimi się znajduje zostają zmienione: są to wtedy proste *zbożenia* (*variationes*). Kiedy zaś zmiany są głębsze i trwalsze, biorą imię prawdziwych *odmian* (*varietates*). Odmiany utrzymują się stale niejako w pewnej liczbie osobników i mogą posłużyć do odróżnienia ogółu tychże, od innych osobników tegoż samego gatunku, lubo nie tak wyraźnie jak się jeden gatunek od drugiego odróżnić daje.

Widzieliśmy dopiero, że zboczenie przypadkowe i osobnicze, może zniknąć w tym samym nawet osobniku, który mu uległ, wraz z przyczyną, która je spowodowała. Niekiedy zaś skutek trwa nawet po usunięciu przyczyny, i osobnik zachowuje przez całe życie piętno zboczenia. Zboczenie to może nawet być jeszcze trwalszem i odradzać się we wszystkich osobnikach, otrzymanych z pierwszego, przez zruzy, sadzonki, lub ołtaki. Lecz posilawszy nasiona jego, nowe zład powstałe osobniki nie posiadają już tych piętn i są zupełnie podobne do osobników gatunku pierwotnego.

Nakoniec bywają odmiany, których zarodki zachowują i odradzają piętno osobnika na którym powstały. Takie dziedziczne odmiany zowią się często *podgatunkami* (*rasami*).

Ważną przyczyną powstania odmian, jest mieszanie się z sobą gatunków, czyli upłodnienie osobnika jednego, przez oso-

bnika innego gatunku, które następuje wtedy, kiedy pyłek jednego padnie na znamie drugiego. Mieszanie się to nie może przyjść do skutku, jeśli rośliny są bardzo różne od siebie, lecz jest niezaprzeczonem pomiędzy roślnami gatunków bardzo blizkich lubo różnych od siebie; nasiona, chociaż zazwyczaj w takich razach płonieją, niekiedy jednakże są płodne. Roslina powstająca z nich musi rozumieć się przedstawiać piętna pośrednie pomiędzy owemi dwiema, które jej dały początek, i znowu w porównaniu bądź z jedną, bądź z drugą musi przedstawiać różnice, które jej nadają postać odmiany. Lecz do której z tych roślin liczyć ją należy? Jeśli do jednej mniej jest podobna niż do drugiej, przyłączymy ją do téj z którą ma więcej wspólnego; jeśli zaś nie, oznaczmy ją wprost tylko jako mieszańca. Lecz po kilku pokoleniach, rysy jednéj z roślin macierzystych stają się coraz wydatniejsze, szczególnie, jeśli mieszanecce upłodulionym zostanie przez jeden z gatunków pierwotnych; łatwo pojąć, że tym sposobem, dojść można do odmiany dokładnie oznaczonej. Jednakże mieszańce są bardzo rzadkie w przyrodzie, gdzie gatunki najbliźsze pod względem piętn, rzadko w blizkości siebie rosną. W ogrodach zaś, szczególnie, botanicznych, gdzie przeciwnie idzie o to, aby posiadać zbiór gatunków najbardziej do siebie podobnych, mieszania się są daleko częstsze i liczniejsze.

W hodowaniu roślin korzystamy z tych wszystkich okoliczności, w celu otrzymania licznych odmian, a to zmieniając warunki żywienia roślin, zachowując i pomnażając płody ztąd powstałe, rozsiewając ich nasiona, ulepszając je przez nowe mieszanie. Ztądto owa zadziwiająca ilość odmian niektórych kwiatów i owoców poszukiwanych od człowieka. Gatunek obrobiony tym sposobem przez wiele pokoleń, przedstawia się nam w szeregu odmian, w których pierwotne jego rysy zmienne stopniowo i z różnemi odświeżeniami, niełatwo dają się poznać, tém bardziej, że wiele z tych rysów bywa pożyczanych od innych gatunków: wypadek ten nieoszacowany dla uprawiaczy, dla botaników jest bardzo niedogodnym. Lecz, jeżeli niektóre domowe rośliny wymagają tak zawikłanych badań, to liczba ich nie jest wielka, a największa część gatunków dziko rosnących zachowuje stale niezmienione swe piętna pierwotne, które odmieniają się tylko w tak szczupłych granicach, że je łatwo możemy pochwycić i skreślić; przeto obraz

każdej z takich roślin, obraz tak podobny, iż ją będziemy mogli poznać wposród licznych. Tam to odzukać można wzorów pierwotnych, niektórych roślin przekształconych i zeszcpeczonych niezliczonymi ogrodowymi odmianami, a z pomiędzy których dosyć jest przytoczyć georginy, habiskesy (*Catecolaria*), pelargonie i t. d. Badanie ich przedstawia prawdziwy odmet i mało jest zajmującym pod względem botanicznym. Byłoby ono ważniejszym dla fizjologii, gdyby uprawiać mógł dociec jakim sposobem przypadek przywiódł go do celu o którym nie wiedział naprzód.

§ 681. *Rodzaje (genera)*. Gdyby liczba gatunków była bardzo tylko szczupłą, moglibyśmy bez wielkiej trudności spamiętać opis i nazwisko, jakie każdemu z nich nadanem zostało. Tak też bywa rzeczywiście w owych czasach i u tych ludów, gdzie badania botaniczne ograniczają się na odróżnieniu główniejszych roślin w jakim niewielkim kraju rosnących, z zaniedbanem tych, które nie zwracają na siebie uwagi wymlarami swemi, kształtem, świetnością, użytkow, lub inną uderzającą własnością, równie jak tych, które zamieszkują obce okolice. W takim stanie rzeczy nazwiska roślin poznają się podobnie jak łone wyrazy mowy pospolitej, bez stałego porządku tak, jak je przedstawia przypadek lub potrzeba; określania ich dzieją się za pośrednictwem piętn rzeczywistych lub nrojonych, które na nie zwracają uwagę. Dlatego w najdawniejszych pismach o historii przyrodzonej, widzimy przedstawioną pewną liczbę gatunków, których uporządkowanie i opisy, nie opierają się na żadnej stałej zasadzie, i których raczej własności i użytki, niż pełna rozpoznawczość przez pisarzy były kręcone; te ostatnie uważano zapewne za zbyt cenne, ponieważ samo imię upowszechnione owych roślin, dostatecznem zazwyczaj było do ich poznania.

W czasie odradzania się nauk, badanie pisarzy greckich i łacińskich, w których sądzono, iż można znaleźć wszystko, zajmowało wszelkie usiłowania uczonych; botanika ograniczała się zrazu na długich i mozolnych objaśnieniach Teofrasta, Pliniusza i Dioskorydesa. W końcu poznano, że do zrozumienia dzieł tych pisarzy o historii przyrodzonej, ważnej pomocy dawałoby badanie samych istot przyrodzonych; rozbiegano więc takowe obok dzieł owych, starano się objaśnić je nietylko piśmem, ale później nieco i rysunkiem. Upór z jakim usiłowano



ogłosić do owych podań ojców botaniki, rośliny znajdujące w krajach po największej części różnych od tych, które im dostarczały materiały, stał się bez wątpienia przyczyną wielu błędów; wszelako pociągnął on za sobą poznawanie samych, e roślin, lubo często błędnie ponazywanych; odróżniono ich daleko więcej, niż wzmiankowała starożytność, co poznawszy, podwojono poszukiwania, i pomnożono przez to ilość roślin znanych, tak dalece, iż nakoniec dał się uczuć ciężar tego natłoku nowych bogactw. Rozmaitość przedmiotów i nazwisk zaczęła przechodzić siły pamięci ludzkiej.

§ 682. Potrzeba natenczas było przyjąć jej w pomoc, ustanowieniem pewnego porządku w tym odmiecie; a jak zrazu łączono wszystkie podobne do siebie osobniki w jeden gatunek, tak starano się teraz, wszystkie gatunki posiadające niejako między sobą podobieństwo, a na którym innym zbywało, podciągnąć pod jedno nazwisko i wspólnie określenie. Tym sposobem z wielu takich jedności, nazwanych gatunkami, tworono jedności wyższego rzędu, którym dano imię *rodzajów*. To łączenie wielu gatunków w jeden ogół, jest wrodzonym działaniem umysłu, lubo w niższym stopniu niż łączenie z sobą osobników. Dawni pisarze przedstawiają gdzieś przykłady tego, a imiona, jakie ludy nieoświecone, a nawet w połć dzikie nadają roślinom, dla których język ich posiada wyrazy, dowodzą częstokroć wspólnem zakończeniem niektórych z tychże, uczuwania związku pomiędzy przedmiotami przez nie oznaczonemi. Podobne rodzaje sprzeciwiają się bez wątpienia często naszym istotnym zasadom, równie jak rodzaje ustanowione przez pierwszych botaników. Lecz to już znaczy wiele, ustanowić jakiegokolwiek prawidła, dopatrzeć związku i z pomiędzy piętn gatunkowych, podnieść niektóre do wyższego rzędu, jako wspólne pewnej liczbie gatunków, czyli *rodzajowe*.

§ 683. **Układy i metody.** — Liczba rodzajów musiała się powiększać wraz z liczbą gatunków, a ztąd dała się uczuć potrzeba nowych podziałów, z których każdy obejmowałby pewną, określoną ilość rodzajów posiadających niektóre wspólne, a zatem ogólniejsze piętna. Nowe to działanie zakreślając obręb poszukiwaniom, zmniejsza znacznie ich niedogodności i trudności. Jeśli np. idzie bądź o znalezienie rodzaju już znanego, bądź o naznaczenie miejsca dla rodzaju nowego, nie



potrzeba już porównywać go ze wszystkimi roślinami, lecz większa ich część wyłączoną zostaje od porównywania, skoro się tylko pozna piętna ogólne, dla których roślina badana należy do tej lub owej grupy; a działanie tym sposobem podzielone, ogranicza się tylko na rozebrańiu pewnej daleko mniejszej liczby rodzajów, staje się prostszem a zarazem i pewniejszém. Oczywisty pożytek tych podziałów spowodował pomnożenie ich liczby; najogólniejsze z nich zostały znowu z kolei podzielone, a te rozdrobnione na podziały; tym sposobem otrzymano szereg grup postawionych ponad rodzajami i gatunkami, tym ostatnim kresem układnictwa.

Porządkowanie to porównywano częstokroć z urządzeniem wojska: mała gromadka może iść bez dowodcy i porządku, którego potrzeba czuć się daje jeśli liczba żołnierzy się powiększy; naowczas dzielą ich na oddziały, kompanie, bataliony; wielkie wojska mają swoje korpusy, dywizye, pułki; kadry rozszerzają się w stosunku ich wzrastania, i tym sposobem ogromne ilości mogą poruszać się porządnie, mogą łatwo być zarządzane, a należyte oznaczone miejsce każdego żołnierza, pozwala trafić do niego, kiedy inaczej bez tego uporządkowania nie mógłby być znalezionym.

Tym sposobem powstały układy i metody w historii przyrodzonej. Trudno jest określić wyraźnie różnicę pomiędzy uporządkowaniami, oznaczonemi przez te dwa odmienne wyrazy. Wprawdzie zwykliśmy mówić, że w układach używa się wyłącznie tylko piętn wziętych z jednego narzędzia, w metodach zaś piętn branych z wielu zarazem narzędzi. Lecz rozbiórając większą część układów, widzimy, iż do utworzenia ich użyto równie jak w metodach wielu narzędzi; z drugiej strony w metodach piętn brane z jednych narzędzi przeważają zwykle nad innemi. Tu więc używać będziemy obu tych wyrazów prawie bez różnicy.

§ 684. Najdawniejsi roślinopisarze, dzielili już małą liczbę wzmiarkowanych przez nich roślin, na wiele oddziałów, lecz tylko według ich ogólnego pozoru, a szczególniejsz według ich własności. W miarę zaś jak powiększano liczbę roślin znanych, i zapuszczano się głębiej w ich badanie, zaczęto w piętnach ich szukać zasady podziału; pod tym względem przytoczyć należy Cezalpina, który od końca XVI wieku używał w układzie swoim piętn branych z owocu i nasienia. Nie

będziemy tu zatrzymywać się nad temi podobnemi, a dosyć licznemi usiłowaniami, ponieważ żaden z tych pisarzy, tworzących własny układ i zastosowujących go do małej tylko liczby roślin, nie znalazł stronników, i ponieważ chcieć kręślić pojedynczo wszystkie te układy, byłoby to rozbiierać wszystkie dzieła ogłoszone w przeciągu długiego szeregu lat. Zresztą, kto by chciał powziąć o nich wyobrażenie, znajdzie je treściwie zebrane w dziełach nieco późniejszych, mianowicie „w *Introduction des familles des plantes*” Adanson’a, i w *Classes plantarum* Linneusza; zrozumienie zaś ich nie przedstawia żadnej trudności, przy pomocy wiadomości jakieśmy tu podaliśmy o różnych narzędziach i o ich głównych odmianach.

Jednakże nie od rzeczy będzie przytoczyć nieco szczegółów więcej pomiędzy wszystkich tych układów, dwa, które najwięcej wpływu wywarły, które obejmują cały ogół roślin znanych w czasie ich ogłoszenia, i które były używane nie tylko przez własnych swych tworców: Raj’a i Tournefort’a, ale i przez kilku jeszcze innych pisarzy.

§ 685. **Metoda Raja.** Raj, botanik angielski, ogłosił ku końcowi XVII wieku swoją metodę, w której rozbiera przeszło 18,000 roślin; liczba ogromna na owe czasy, lecz przesadzona, z powodu mnożstwa odmian, jakie badacz ten przyjmuje. Dzieli on nasamprzód rośliny na drzewa i zioła, różni je już pomiędzy niemi bezliścienne (które nazywa niedoskonałemi) i liścienne (które nazywa doskonałemi); następnie pomiędzy temi ostatniemi: jednoliścienne i dwuliścienne, które dzieli według pięciu branych z kwiatu, złożonego lub pojedynczego, bezpłatkowego lub płatkowego, i według owoców oddzielno-owocowych (nasiona nagie), lub zrosło-owocowych (nasiona otoczone miążdżem). Odróżnia on także w drzewach owoce zrosnięte (które zowie opatrzonemi pepktem) od niezrosniętych. Rodzaje pogromadzone są u niego częstokroć bardzo trafnie, chociaż z drugiej strony wiele jest innych niewłaściwie zbliżonych, tak z powodu koniecznej niedoskonałości samej metody, jak z powodu niedokładnej lub nawet błędnej znajomości narzędzi wielu tych rodzajów.

§ 686. **Tournefort’a.** — Około tegoż samego czasu Tournefort botanik francuzki, ogłosił swą sławną metodę, która jeśli do daleko mniejszej ilości roślin, bo tylko około do 10,000 była zastosowaną, to dlatego, że twórca jej nie wy-

łączając zupełnie odmian, mniej jednakże powiększał ich liczbę, ściśle opisując gatunki. Dzieli on rośliny podobnie jak Raj na drzewa i zioła. a poddziela je według piętn branych z okryw kwiatowych, z obecności lub nieobecności korony, z którą mieszczą okwiaty białawe. Słusznie stawia on w pierwszym rzędzie piętna różne korony jedno i wielopłatkowej, potem piętna kształtności jej i niekształtności, dalej zaś pośladci jej szczególne, któreśmy wyżej poznali (§ 427—429). Kwiaty złożone stanowią część płatkowych, lecz są należyście odrozdzielone od pojedynczych. Skrytopłatkowe stanowią oddział bezpłatkowych. Traktując ta metoda służyła aż do końca XVIII wieku za zasadę wykładu botaniki we Francyi i założenia ogrodu paryskiego, który według głównego jej podziału, posiadał osobną szkółkę zioł i drzew. Jeszcze przed niewielu laty istniały ślady tej szkółki: było to wiele drzew stuletnich, rozrzuconych po małym lasku w mieście, gdzie teraz urządzone są galerie botaniczne i mineralogiczne. Teraz jeszcze pozostała niewielka ich ilość, mianowicie pierwsza z akacyj hodowanych we Francyi. Lecz zwrócić tu należy uwagę, że jeśli oddzielić drzew i roślin zielnych, ma niektóre dogodności przy założeniu ogrodu, stanowi ono jednakże, w każdej metodzie, która je bierze za podstawę, błąd zasadniczy, ponieważ jeden i ten sam rodzaj (np. *ciocioreczka* /*coronilla*/) posiadać może gatunki zielne obok drzewnych, a co większa gatunek (np. *racznik*) zielny w jednych okolicach, może pod przyjazniejszą niebem, zrobić się drzewnym.

§ 687. **Linneusz.** Układ Linneusza ogłoszony w 1734, zagłuszył wszystkie inne, które go poprzedziły. Przedstawiał on wiele powabu nowości, opierając się na narzędziach upłodnienia wprzody weale zaniedbanych, a których znaczenie w życiu roślinnym, daleko wyższe od znaczenia wszystkich innych części kwiatowych, uchodziło wtedy za nowe jeszcze odkrycie. Procz tego Linneusz miał połączyć tę nowość z wielu innymi, podobnież wielkiej wagi: zniósł zamieszanie jakie wynikało z mnożstwa odmian, wcielając takowe, wraz z gatunkami wątpliwemi do gatunków ściśle przez niego opisanych; tym więc sposobem pomimo przydania znacznej liczby roślin nieznanych jego poprzednikom, sprowadził cały ogół gatunków roślinnych do siedmiu około tysięcy. Zmniejszył także liczbę rodzajów, lubo tak dobrze ustanowionych

przez Tournefort'a, i uzupełnił sposób opisywania ich użyciem piętn branych z przecików i pewnych części słupka. Lecz nade wszystko, dzięki prawom, które dołąd trwają, i które jak się zdaje pozostały przy swój mocy, wprowadził zadziwiającą reformę w języku i słownictwie botaniczném, określając ściśle każdy z wyrazów użytych do oznaczenia wszelkich odmian narzędzi, branych za piętna, i przywodząc nazwanie każdej rośliny do dwóch tylko wyrazów, z których pierwszy, *rzeczownik*, oznacza rodzaj; drugi, *przymiotnik*, oznacza gatunek rośliny. Przed nim każdy rodzaj nazywany był wprawdzie jednym wyrazem, lecz do oznaczenia gatunku, używano całego omowienia, obejmującego wszystkie piętna rozpoznawcze. Im więc było gatunków w rodzaju, tém więcej potrzeb było piętn, aby odróżnić jeden od drugiego; tym sposobem omowienia, powiększając się w miarę postępu samej botaniki, obciążały za nadto pamięć i utrudniały rozmowę, w której wzmiankowanie jakiegokolwiek rośliny wymagało wtarcenia całych omówień. Nie sprowadziłoby to zamieszania w towarzystwie i w mowie, gdybyśmy zamiast nazywać każdego po nazwisku i imieniu, zarzucali drugie i wstawili natomiast wyliczanie wielu własności osobistych? Język więc naukowy Linneusza ulżył pamięci z pożytkiem innym władz i ułatwił tok mowy botanicznej. Dzieła przeto w których poczet roślin wyszczególnionym został według nowego jego układu, przedstawiając wszystkie te korzyści zarazem, mogły od samego ukazania się zjednać sobie powszechną prawie wziętość. Tak też się stało. Reforma została przyjęta wszędzie i w całości: układ Linneusza obalili wszystkie inne, i utrzymywał się aż do końca XVIII wieku prawie bez sporu, prócz tylko ze strony kilku umysłów pozostałych w tyle, lub przeciwnie wyprzedzających wyobrażenia ogóln. Naznaczono w nim miejsce wszelkim nowym roślinom, w miarę ich odkrywania, a lubo obraz królestwa roślinnego powiększał się ciągle, nie chciano jednakże zmienić ram jego. Ponieważ wiele dzieł zostało wydanych podług układu Linneusza, nawet za naszych dni jeszcze; ponieważ często i z łatwością przychodzi zasięgać ich pomocy z powodu dwuwyrazowych nazwisk roślinnych; ponieważ przeciwnie większa część dzieł dawniejszych, pisanych w języku mniej używanym, rzadko tylko przyda się ku temu, i zazwyczaj obudza tylko zajęcie historyczne; przeto opuścili-

śny, lub w krótkości tylko wspomnieliśmy o innych układach, których uczący się nie ma potrzeby poznawać. Że zaś powinien oswoić się z układem Linneusza, przeto wyłożymy go tu więcej szczegółowo.

§ 688. **Układ Linneusza.** — Przywykliśmy mówić o tym układzie, że jest zasadzony na liczbie pręcików, lecz to nie-słusznie, gdyż Linneusz wyszukując w narzędziach piętn gło-wnych, nasamprzód na co luszego zwrócił swoją uwagę, to-jest na stosunki ich do słupka, oddzielnego od pręcików in-nych, lub też zbliżonego do nich w tym samym kwiecie; dalej na stosunki pręcików pomiędzy sobą, bądźto na stosunek zro-ślnięcia nitek lub pylników, bądź na stosunek ich wielkości. Li-czba bezwzględna idzie na samym końcu, to jest w piątym lub szóstym rzędzie; następująca tablica da nam to poznać od pierwszego rzutu oka.



Przeki i widzial- i słupki	zaw-za po- łączone w jedyną kwiatkę	niezro- nięte z sobą	Przeki wolne	równie pamię- liwy so- by
1 w każdym kwiecie	1. Jednoprzeczkowe ( <i>Monandria</i> ), 2. Dwuprzeczkowe ( <i>Dianthra</i> ) f. 244. 3. Trójpzeczowe ( <i>Triastris</i> ) f. 243. 4. Czteropzeczowe ( <i>Tetrandria</i> ) f. 241. 5. Piętoprzeczkowe ( <i>Pentandria</i> ) f. 229. 6. Szesnastopzeczowe ( <i>Hexandria</i> ) f. 226. 7. Siedmiopzeczowe ( <i>Heptandria</i> ) f. 247. 8. Ośmiopzeczowe ( <i>Octandria</i> ) f. 248. 9. Dziewięciopzeczowe ( <i>Enneandria</i> ) f. 240. 10. Dziesięciopzeczowe ( <i>Decandria</i> ) f. 235. 11. Dwunastopzeczowe ( <i>Dodecandria</i> ) o 12 do 19... 12. Dwulziesięciopzeczowe ( <i>Eicosandria</i> ) f. 263. na więcej osi dzone nierówne 4 z których 2 dłuższe... 14. Dwusłupne ( <i>Didynamia</i> ) f. 325. 15. Czterosłupne ( <i>Tetradynamia</i> ) f. 325. 16. Jednosłupne ( <i>Monadelphina</i> ) f. 328. 17. Dwusłupne ( <i>Dialypandria</i> ) f. 328. wiele wążek... 18. Wielosłupne ( <i>Polyadelphia</i> ) f. 322—323 pymkami tworzącymi: turkę... 19. Zrosły słupkiowe ( <i>Synonyma</i> ) f. 328. na jednym osobniku... 20. Słupki słupkiowe ( <i>Gynandria</i> ) f. 351. na różnych osobnikach... 21. Ośmiopzeczowe ( <i>Monocera</i> ) f. 251. i obopitowe na jednym lub wię- cej osobnikach... 22. Rozdzielne słupkiowe ( <i>Dioecia</i> ) f. 334—337. 23. Wieleżenne ( <i>Polygama</i> ). 24. Strytopzeczowe ( <i>Cryptogamia</i> ) 513—516.			

Daliśmy już poznać w rozdziale o kwiecie i pręcikach wszystkie te nazwiska, które zresztą tablica powyższa sama dostatecznie objaśnia.

Każda z otrzymanych tym sposobem 24 gromad, dzieli się znowu na rzędy, według innych zasad, czerpanych bądź z pręcików, bądź ze słupków. Tak, w 16, 17, 18, 20, 21, 22<sup>a</sup> gromadzie, liczba bezwzględna pręcików daje rzędy, np. *jednowięskowe dziesięciopęcikowe* obejmują rośliny mające 10 pręcików zrósniętych z sobą nitkami; *słupko-pyłnikowe sześćio-pręcikowe* rośliny mające 6 pręcików siedzących na słupku; *rozdzielno-płciowe pięcio-pręcikowe*, rośliny, których kwiaty o pięciu pręcikach, pozbawione są słupków, znajdujących się w innych kwiatkach bezpręcikowych, umieszczonych na innym osobniku. Gromada 23<sup>a</sup> dzieli się znowu według rozkładu trzech rodzajów kwiatów umieszczonych na jednym, dwóch, lub trzech oddzielnych osobnikach, na *wielosienne, oddzielno-płciowe, rozdzielno-płciowe, rozdzieleno-płciowe*. Gromada 19<sup>a</sup>, której kwiaty zebrane w kwiatostanek, przedstawiają pięć możliwych połączeń kwiatów obupłciowych, męskich, żeńskich i nijakich, dzieli się na kilka rzędów roślin *wielosiennych*. W piętnastu zaś pierwszych gromadach, w których liczba bezwzględna pręcików już była użyta, twórca układu uciekł się do piętna branych z owocu, krótkiego lub długiego w 15<sup>ty</sup>, jednosiarnowego (*nagoziarnowego* [*gymnosperma*]), lub wielosiarnowego (*okrytoziarnowe* [*angiosperma*]) w 14<sup>ty</sup>, a we wszystkich innych, z liczby słupków, których może być jeden, dwa, trzy, lub więcej, a ztąd też rząd *jedno, dwa, trzy,...* *wielosłupkowych*: np. trzebiła (*Chacrophallum*), która posiada pięć pręcików wolnych i dwie oddzielne szyjki, należec będzie do *pięciopęcikowych dwusłupkowych*.

§ 689. Oczywiście jest rzeczą, iż nie wszystkie z tych gromad mają jednakową wartość, ponieważ jedne zasadzają się na piętnach, które w drugich są tylko podrzędne, jak np. ilość bezwzględna pręcików. Ilość ta jednakże bezwzględna powinna być daleko mniej mieć znaczenia od ilości względnej do innych części kwiatu, na której zależy ogólny jego umiar. Liczba szyjek stanowi słabsze jeszcze piętno, ponieważ jest tylko pozorną, rzeczywista zaś, bywa częstokroć utajoną, bądź przez zrósnięcie, bądź przez rozdwojenia, tak, że ogół

szyjek nie wskazuje ogółu owoców, który byłby ważniejszym do poznania, i bardzo zgodnym ze źródłostwem nazwy używanej do oznaczania liczby narządzi żeńskich. Tak up. *pięcioprzecikowe jednolupkowe* obejmują barwinek (*Vinca*) posiadający dwa owocki; rodzaj *Diosma*, który ich ma trzy, do pięciu; do *pięciostupkowych* zaś należy zawciąg (*Statice*), której związek jest jednokomorowy.

Wprawdzie można zapomnieć o tych wadach, jeśli zechcemy uważać układ Linneusza, za dogodny tylko i pewny środek przy oznaczaniu roślin. Lecz używanie przekonywa, iż on nie jest tak dogodnym, jak utrzymują jego wyłączeni stronnicy; a jeśli wychodząc z rąk swego twórcy, dał się wygodnie zastosować do niewielkiej liczby rodzajów, dla których był budowany, to otrzymawszy liczne dodatki od następców Linneusza, nie posiada już więcej tej zalety. Różnice liczbowe narządzi w kwiatach jednej i tejże samej rośliny, różnice spowodowane zróżniczeniami różnego stopnia tychże narządzi, lub ich płonnością, obudzają na każdym kroku wątpliwość względem miejsca, jakie roślina w układzie zajmować powinna. Liczba wyjątków urosła; gatunki najbardziej przyrodzonych rodzajów musiałyby należeć do wcale różnych gromad, a czasami spotkałoby to mogło różne kwiaty jednego i tegoż samego gatunku.

§ 690. **Metoda dwudzielna.** — Lamarck utrzymywał pewnego razu, że do rozwiązania zadania, mającego za cel wyszukać imię nieznaną jakiej rośliny, można by znaleźć daleko dogodniejszy i pewniejszy sposób postępowania, niż w układzie Linneusza. Przyjął on wyzwanie jakie mu względem tego zrobiono, i wkrótce za odpowiedź przyniósł plan i próbę metody, która się pospolicie zowie rozbiłową (analityczną) albo lepiej *dwudzielną* (*m. dichotomiczną*). W rzeczy samej, zależy ona na zrobieniu uczącemu się pierwszego pytania, dzielącego rośliny na dwie gromady, między którymi on musi wybierać, podług piętna rośliny, które ją mieści w jednej z tych gromad, wyłączając drugą; następnie na zrobieniu drugiego pytania, które dzieli wybraną ową gromadę na dwie inne, a roślina musi należeć do jednej z takowych, potem idzie pytanie trzecie, czwarte i t. d. i t. d.; że za każdym z nich obręb się zmniejsza, aż dopóki ostatecznie nie doprowadzi nas przez szereg kolejnych wyłączeń, do jedności

któręj szukamy. Sposób ten postępowania, tém się różni od innych układów, że będąc zupełnie sztucznym, używa bez różnicy wszystkich piętn, a nie przywiązuje się do koniecznego porządku. Jeśli się znajdzie przedmiot wyjątkowy, wątpliwy, lub tylko trudny do dostrzeżenia, układ zwraca się do innego, i często nawet prowadzi nas do jednego celu daleka różniemi drogami. Ział wynika, że metoda dwudzielna, nie da się wcale skreślić na tablicy, jak inne, któreśmy wyżej wspomnieli lub wyłożyli, gdyż ona ma w sobie coś ze wszystkich innych razem, a podziały jej nie mając nie stałego, różnią się według celu, jaki sobie oblēramy. Możemy tu tylko objaśnić ją przykładem: Dajmy na to, że trzymamy w ręko jaskier, nie wiedząc z jakim rodzajem mamy do czynienia. oto jest szereg pytań, które musimy rozwiązać, prowadzeni odpowiedzią, jaką każde z nich daje. do pytania następnego, wskazującego liczbę odsyłającą. 1<sup>6a</sup> Czy roślina ta ma kwiaty, lub czyli takich nie posiada? 2<sup>te</sup> Czy kwiaty połączone są jedną wspólną okrywą, lub czy są oddzielne? 3<sup>cie</sup> Czy kwiat oddzielny posiada słupki i pręciki zarazem, lub tylko jedno albo drugie? 4<sup>te</sup> Czyli posiadając jedno i drugie zarazem, opatrzony jest koroną i kielichem, lub czyli niedostaje jednego albo obudwu tych narzędzi? 5<sup>te</sup> Czy korona jest jedno-, czy wielopłatkowa? 6<sup>te</sup> Czy kwiat wielopłatkowy posiada zawiązek wolny lub przyrośły? 7<sup>me</sup> Czy zawiązek wolny jest pojedynczy, lub czy takich jest wiele? 8<sup>me</sup> Jeśli jest wiele zawiązków, czy liście posiadają przylistki lub nie? 9<sup>te</sup> W drugim z tych przypadków, czy liście wewnątrz każdego zawiązka gruczołek lub nie? 10<sup>te</sup> Jeśli go niema, czy owoc jest mięsisty lub nie? 11<sup>te</sup> Jeśli nie jest mięsisty, czy liście są naprzeciw lub naprzemianległe? 12<sup>te</sup> W tym ostatnim przypadku, czy kwiat jest kształtny lub niekształtny i opatrzony ostrogą? 13<sup>te</sup> Czy kielich kwiatu kształtnego składa się z trzech czy z pięciu listeczków? 14<sup>te</sup> Jeśli ich jest pięć, czy każdy z płatków jest od wewnątrz przy nasadzie podwojony pizez małą łuską? Jeśli tak jest, roślina niewiadoma należy do rodzaju jaskru. Do gatunku następnie można przysć za pomocą nowych pytań.

Widzimy jak różne piętna musieliśmy przejrzeć, jak raz, wzięliśmy jakie narzędzie, a następnie opuścili, aby przejść do innego, a niekiedy powrócić w końcu do pierwszego.

Metoda ta jest bardzo dogodna dla początkujących, których prowadzi jakby za rękę, aż do celu zwykłych ich poszukiwań; aby jej używać, nie potrzeba wielu wiadomości, lecz dokładnych i pewnych, ponieważ każda pomyłka sprowadza na błędną drogę, która oddala coraz bardziej od celu, zamiast zbliżać do niego. Ma ona tę niedogodność, że nie zbiera pokrótce w pewnych odstępach piętn, których używa, jak się to dzieje przy gromadach i innych kolejnych podziałach w układzie; tak, iż przybywszy raz do jednego punktu, trudno jest zdać sobie sprawę z punktów pośrednich, któreśmy przechodzili, a pamięć nie zatrzymuje nic prócz samego imienia rośliny, co rzeczywiście jest bardzo mało. Nakoniec metoda ta zastosowana była dotychczas tylko do roślin niektórych niezbyt rozległych krain, mianowicie Francyi i okolic Paryża, zatem może tylko w tym zakresie być użyta; nie można zaś oznaczać podług niej, jakiegokolwiek rośliny nieznanéj.

Wprawdzie Meisner, opisując w wielkiem i blizkiem teraz ukończenia dziele, wszystkie znane rodzaje jawnopłciowych, stara się ułatwić wyszukanie ich za pomocą szeregu podziałów czynionych w duchu metody dwudzielnej, przedstawiających piętna, jeśli nie zawsze łatwe, to przynajmniej tak ułożone, że czytelnikowi pozostają tylko dwie drogi, przy każdym rozgałęzieniu. Lecz chcąc używać téj książki, potrzeba posiadać już znaczną znajomość botaniki; potrzeba być oswojonym z rodzinami, które tam brane są za punkt wyjścia, a o których nam teraz mówić wypada.

§ 691. **Metoda przyrodzona.**—Widzieliśmy, że wszystkie osobniki roślinne rozproszone w przyrodzie, dają się gromadzić w gatunki, czyli zbiór osobników podobnych do siebie (§ 620); dalej, że gatunki dają się gromadzić w rodzaje, czyli zbiór gatunków podobnych (§ 622). Drugie łączenie daleko jest dowolniejszem od pierwszego, ponieważ gatunek dany jest przez samo przyrodzenie, i ponieważ, pomimo wątpliwości, których powodem mogą się stać jego odmiany, mając pewną liczbę dostatecznych piętn, mając sposobność postrzegania wielu pokoleń pod wielu różnemi warunkami, możemy go przyjąć lub odrzucić. Przy zbieraniu zaś wielu takowych jednostek (*gatunków*), w celu utworzenia jednostki wyższego rzędu (*rodzaju*), sam tylko umysł nasz oznacza granice, wybiera ilość podobieństw mniejszą lub większą, potrzebną do określenia



rodzaju; ten zatem nie istnieje w przyrodzie, nawet kiedy zmienimy jego granice. Wrzeczy samej wystawmy sobie cztery gatunki  $a, b, c, d$ , połączone w jeden rodzaj  $m$ , dlatego, że są podobniejsze do siebie, niż do wszystkich innych; niemniej jednakże istnieją pomiędzy nimi różnice, które je od siebie odznaczają: przypuszcmy, że te różnice są tego rodzaju, iż  $a$  podobniejszy jest do  $b$  niż do  $c$  i  $d$ , a  $c$  podobniejszy jest do  $d$  niż do  $a$  i  $b$ ; według tego można będzie ustanowić dwa rodzaje: jeden  $n$ , obejmujący  $a$  i  $b$ ; drugi  $p$  obejmujący  $c$  i  $d$ ; lecz zmiana wprowadzona tym sposobem, nie zmieni zgoła istotnego stosunku, jaki zachodzi pomiędzy gatunkami, jeśli takowe od razu należycie były określone, a ponieważ wszystkie cztery pozostaną zawsze jednakowo do siebie zbliżone, przeto, jakkolwiek pomiędzy nimi zakreśliśmy granicę, zawsze stanowiąc będą całość jednakowo przyrodzoną. Czy zrobimy  $m = a + b + c + d$ , czy  $n = a + b$ , i  $p = c + d$ , oczywistą jest rzeczą, że zawsze otrzymamy jedną ważność. Pomnażanie zatem liczb rodzajów, będące koniecznym wpływem pomnażania liczby gatunków, których odkrycia podróżników ciągle dostarczają, nie dowodzi wcale, aby one nie były zgodne z przyrodzeniem, lecz dowodzi tylko, że są tym zgodniejsze, im je bardziej w ten sposób dzielimy, albowiem przez to zbliżają się coraz bardziej do gatunków. Zresztą dosyć jest wyrzec nazwisko niektórych rodzajów dobrane znajomych, aby się przekonać, do jakiego one stopnia są połączeniem przyrodzonym. Potrzebaż być botanikiem, aby zbliżyć rozmaite gatunki róży, wierzb, lub konieczyń, i t. p.? Podobienstwo bywa czasami tak daleko posunięte, że właściwe rozłączenie na gatunki staje się trudniejszym, niż połączenie we wspólny rodzaj: aby odroźnić jedną różę od drugiej, potrzeba do tego pewnej nauki; nie potrzeba zaś żadnej, aby wyrzec że obledwie są róże.

§ 692. *Tournefort* miał lepiej niż którykolwiek z jego poprzedników określać rodzaje tak, że większa ich część łączyła w sobie rzeczywiście podobne gatunki, i tworzyła przeto jednoci przyrodzone. *Linnensz* zmniejszył ich liczbę, lecz zmniejszenia jego scągają się do rodzajów w ogóle podobnych sobie, były tylko działaniem odwrotnym, względem tego któregośmy powyżej przypuścili, a przeto nie zmieniało tak dalece przyrodzenia rodzajów, gdyż łącząc  $n$  i  $p$  w  $m$ ,  $a$  i  $b$ ,  $c$  i  $d$

zachowywały zawsze toż samo miejsce, jedno względem drugiego. Lecz rozbiierając dalej układy dwóch tych wielkich botaników, ujrzymy, że idąc za przyrodą aż do rodzajów właściwie, zboczyli mniéj więcej zupełnie z téj drogi w dalszym ciągu szykowania, skoro przyszło ułożyć rodzaje według pewnego porządku. Weźmy kilka przykładów z układu Linneusza: mamy roślinę o sześciu pręcikach równych i o jednym słupku; należy więc ona do *sześciopręcikowych jednostupkowych*, które przeto obejmować będą równie sit (*Juncus*) jak kwasnicę (*Berberis*). Lecz pomiędzy temi rodzajami nie ma najmniejszego związku, podobnie jak go nie ma pomiędzy ryżem (*Oryza*) i rącznicą (*Atraphaxis*), które zarazem należą do *dwustupkowych*; pomiędzy szczawiem (*Rumex*), zimowilem (*Colchicum*) i miesiącznikiem (*Menispermum*), które należą do *trójstupkowych*; pomiędzy winoroślą i barwinkiem, w *pięciopręcikowych jednostupkowych*; pomiędzy marchwią i porzeczką, w *pięciopręcikowych dwustupkowych*, i t. d. Zkądże to pochodzi? Oto stąd, że Linneusz przy połączeniu z sobą wszystkich porzeczek (*Ribes*) miał wgląd na ogół piętn, branych ze wszystkich części rośliny, gdy tymczasem przy wcieleniu ich do jednej gromady z marchwią (*Daucus*), uważał tylko na obecność pięciu pręcików i dwóch szłpek, któryto stosunek nie wiąże się z żadnym innym, i może się znajdować w mnóstwie roślin istotnie od siebie różnych.

§ 693. **Rodziny.** Wypadało więc dla skupienia rodzajów pomiędzy sobą, uciec się do działania podobnego jak przy skupieniu gatunków w wyższe jedności; wypadało wyszukać ich związków, i zbliżyć do siebie rodzaje posiadające największą ilość takich, a tym sposobem z jedności tych nazwanych rodzajami, łącząc z sobą podobniejsze do siebie niż do innych, utworzyć nowe jedności wyższego jeszcze rzędu. Takimi zaś są owe zbiory przyrodzone rodzajów, nazwane *rodzinami* (*familiae*), wyraz szczęśliwy, wyszukany przez *Magnol'a* jednego z botaników francuskich; metoda zaś gromadząca tym sposobem rośliny według przyrodzonych związków pomiędzy roślinami, zowie się *metodą przyrodzoną*. Lecz wyszukanie tych związków łączących wiele rodzajów w jedną wspólną rodzinę, przedstawiało wiele trudności. Podobieństwo osobników należących do jednego gatunku, nadaje na pierwszy rzut oka; podobieństwo gatunków jednego

rodzaju, jest już daleko mniej widoczne, a często nawet zwo-  
dzące, wymaga dłuższego i głębszego badania, tak, iż wieków  
potrzeba było na to, aby nauka rozjasniła odmęt gatunków.  
Podobieństwo zaś rodzajów uchodząc daleko jeszcze bardziej  
wzroku, wymagało, aby postrzeganie dalej jeszcze postąpiło,  
aby wyszukano innych zasad jak te, których użyto do zbudo-  
wania gatunków i rodzajów. Doświadczenie przekonywa, iż  
w ogóle ciała przyrodzone, zupełnie do siebie podobne z po-  
wierzchniowości, podobne są także i w istocie swojej; a prze-  
to wniesiono, iż związki piętn zewnętrznych, według których  
ostanowiono gatunki i rodzaje, pociąga za sobą związek po-  
dobny pomiędzy piętnami wewnętrznymi. Potrzeba było teraz  
badać porównawczo jedne i drugie, aby dojść czy są pomiędzy  
nimi takie, które w stałej od siebie zależności zostają, i aby  
takie właśnie położyć za zasadę układu, w którymby rodzaje  
zbliżone były do siebie według piętn wskazujących konieczną  
obecność wielu innych, i rzucających tym sposobem za rzeczy-  
wiste i ścisłe podobieństwo.

§ 691. **Rodziny Linneusza.** — Linneusz zanadto zdrowo  
sądził o rzeczach i zanadto posiadał roztropności w postępo-  
waniu, aby nie czuł wad swego własnego układu; dowodził  
on tego wydając pod tytułem *ułomków metody przyrodzonej*  
ustłek uporządkowania, w którym rodzaje wcale inaczej uła-  
żone były. Pomimo tego całe szeregi rodzajów znajdują się  
te same w układzie i w ułomkach metody. W takich przeto  
razach, piętno użyte w układzie dla połączenia rodzajów, mu-  
siało się łączyć z wielu innymi ważnymi piętnami, w przypad-  
kach zaś przeciwnych nie łączyło się z takowymi. Tak np.  
większa część rodzajów 121ej gromady, była skupioną we  
dwie pobliskie rodziny; wszystkie czworosilne połączone zo-  
stały w jedną; przeciwnie pięciopęcikowe, szesciopęcikowe,  
wielopęcikowe. i t. d., i t. d., rozpadły się na wiele rozmaitych  
rodzin. Ilość zatem bezwzględna pęcików nie pociągała tyl-  
ko za sobą w oczach Linneusza prawdziwych związków po-  
między roślinami, ile osadzenie ich na kielchu lub ich wzglę-  
dna wielkość. Nie dał on jednakże poznać zasad, które go  
prowadziły w ułożeniu rodzajów swoich w rodziny; i zdaje się  
że szedł przyltem raczej za natchnieniem swego geniuszu i wy-  
trawnego doświadczenia, niż za przepisem praw należyte

określonych, chociaż w wielu jego pismach, niektóre z tych praw znajdują się wyrzeczone w kształcie pewników.

§ 695. — **Bernarda de Jussieu.** Bernard de Jussieu, botanik francuzki, którego imię przywiązane jest do imienia metody przyrodzonej, przyjmował odwiedzającego Paryż Linneusza wtedy, kiedy tenże nie był jeszcze ogłosił ani swego układu, ani swych „*ułamków*,” lecz już był znany jako uczony, ze znakomych dzieł. Zawiązały się ztąd przyjazne stosunki między nimi i listowne znoszenia się, którego niektóre ustępy dowodzą, iż rozmowy dwóch tych botaników, zwracały się często do wielkiego owego zadania, względem metody przyrodzonej, i że obadwa nad nią pracowali. We 20 lat później, w 1759 r., Bernard de Jussieu usłował, w założonym przez Ludwika XV w Trianon ogrodzie botanicznym, zaprowadzić uporządkowanie przyrodzone rodzajów, które było owocem jego zastanawiania się i długich badań. Równie jak Linneusz, nie ogłosił on zasad, które go w tym prowadziły; nie wydał nawet spisu, podobnego do „*ułamków*” Współcześnie jednak botanicy mogli iść do Trianon rozważać tę uczoną zagadkę; lecz jeśli to nawet czynili, zdaje się wszakże, iż jej wcale nie odgadli.

§ 696. — **Adansona.** — W istocie widzimy, że w kilka lat później (w r. 1763), ukazały się rodziny roślinne Adansona, który wyłożył zasady swe względem ich tworzenia i porobił określenia ich w podobny sposób, jak dotąd określano rodzaje. Poznał on, że aby uporządkować rodzaje w rodziny, potrzeba mieć wzgląd na ogół ich piętna, a nie na pojedyncze tylko piętna, że zatem układ poprzedzony być musi obszerną pracą, w której badane być winny wszystkie narzędzia roślin, jakie chcemy uporządkować, nie zaniedbując żadnego z nich, a wszelkie ich odmiany takowych powinny być wyszukane we wszystkich rodzajach. Każdy osobna punkt ustrojności roślin, może być wzięty za zasadę oddzielnego układu, który je wszystkie obejmie według pewnego porządku. Jeśli we wszystkich tych układach cząstkowych, tym sposobem otrzymanych, dwa jakiegokolwiek rodzaje stałe są do siebie zbliżone, oczywiście jest rzeczą, iż takowe muszą być podobne do siebie we wszystkich punktach swój ustrojności, i że będą składały część tej samej rodziny; jeśli przeciwnie stałe są od siebie oddalone, różnią się we wszystkich tych punktach, i nie mogą składać



jednej rodziny. Zasada ta jest niezaprzeczoną, a twórca jej wywodzi z niej prawidło: że tym sposobem można obliczyć przedziały, jakie w porządku ogólnym i przyrodzonym przegradzają od siebie różne rodzaje, przedziały tém mniejsze, w im większej liczbie częściowych układów rodzaje te zbliżone do siebie będą. Wskutek tego zbudował on 65 układów, w których wyczerpał wszystkie zasady, podług których, jak sądził można badać i szyskować rośliny: jedne ogólne, jak kształt, wielkość, grubość, trwałość, klimat i t. d., i t. d.; innebrane z narzędzi ogólnych jak korzenie, gałęzie, liście, kwiaty, lub szczególnych, jak kielich, korona, pręciki, słupek, i w oś i t. d., albo wreszcie z części składających takowe, jak pylniki, pyłek, nasiona i t. d.; rownie jak z odmian jakie części te mogą przedstawiać co do ilości, położenia, i t. d. Zastosował na koniec do tych 65 połączeń, rachunek wyżej wspomniany, zbliżając lub oddalając od siebie rodzaje, podług tego, jak większa lub mniejsza liczba tych układów pokazywała je zbliżonemi lub oddalonymi. Pewna ilość podobieństw pewnej liczby rodzajów stanowiła jedną rodzinę; ilość ich mniejsza wskazywała mniejszy lub większy odstęp, jaki jedno od drugich dzieli. Otrzymał on tym sposobem 58 rodzin uszykowanych w pewnym porządku, który nazywał przyrodzonym.

Lecz uważając te zasady za prawdziwe, zachodzi teraz pytanie, czyli się one dadzą zastosować? Sposób postępowania Adansona był po prostu rachunkiem arytmetycznym, w którym każdy błąd liczebny niszczył cały wypadek, każda wada układów częściowych, powiększała się w układzie ogólnym. Odkrycie zaś nowych roślin musiałoby spowodować zmiany w liczbach; postęp organografii musiał wprowadzić odmiany w większej części tych układów: tak się też stało w istocie, ponieważ znamy dziś pięć razy więcej roślin niż znano naówczas, i wiele prawd, o których nie wiedziano: prawdziwość zatem zasady nie mogła przeszkodzić fałszywości wypadków. Lecz zresztą i sama ta zasada nie jest prawdziwą. Przyszuwać równą wartość wszystkim narzędziom i piętnom jakie z nich sąbrane, dla utworzenia tym sposobem jednolitego jednego rzędu, które wejdą w rachunek stosunku roślin pomiędzy sobą, jest to jedno, co chcieć nadać równą wartość sztukom monety robionym z różnego kruszcu i posiadającym różną ciężkość; jedno, co robić liczmany zupełnie ułożonej wartości:



niepodobna więc nie pojąć, że sposób postępowania Adansona był zupełnie sztucznym; i podziwiając zawsze olbrzymią pracę i rozmaitość wiadomości jakich zastosowanie jej wymagało, można jednak było spodziewać się, że ona nie doprowadzi do założonego celu. Dlatego téż rodziny jego będące nagromadzeniem rodzajów najczęściej bez ściśłych i rzeczywistych związków, nie były przyjęte od żadnego z jego następców, i są daleko mniej przyrodzone od rodzin jego poprzedników, Linneusza i B. de Jussieu.

§ 697. **Metoda Antoniego Wawrzyńca de Jussieu.** — Około tegoż samego czasu Antoni Wawrzyniec de Jussieu zaczynał obznajmiać się z nauką o roslinach przy swym stryju Bernardzie, i ani wątpić, że młodzieniec znalazł w poufaleńm udzielaniu się starca, i w jego uczonych wykładach, zarod, który potem umiał tak dobrze upłodnić i rozwinąć. W dziesięć lat później przedstawił Akademii nauk, i zastosował do założenia ogrodu botanicznego w Paryżu, nową metodę, która po 16 latach (w 1789), dojrawszy ciąglem rozważaniem i badaniem, przyjęła swój ostateczny kształt i wyrażenie, rozciągając się do wszystkich podówczas znanych roślin, w zasadniczém dziele: *Genera plantarum*. Na czele książki umieścił Jussieu nieogłoszony dotychczas spis rodzajów ogrodu w Trianon. według porządku ustanowionego przez Bernarda; jestto szacowny pomnik w dziejach nauki, ponieważ pozwala przekonać się do jakiego punktu doszedł stryj, i od jakiego zaczął synowiec. Ponieważ ten ostatni wyłożył należyście zasady, które mu przewodniczyły przy wprowadzeniu układu, można więc, porównyując dzieło jego z dziełami poprzedników; można dojść, które z tych zasad były już przez nich przyjęte lub przewidziane, a które im były wcale nieznane. Nie będziemy tu jednakże usiłować oznaczyć udziału, jaki każdy z nich brał w tém wielkiem dziele; roztrząsanie to czysto historyczne i mało stosowne dla początkujących, nie wchodzi w zakres niniejszego dzieła, mającego za cel wyłożyć tylko prawa, nie zajmując się wcale prawodawcami.

§ 698. A. W. Jussieu sądził równie jak Adanson, że rozbiór wszystkich części rośliny potrzebnym jest do umieszczenia jej w układzie; lecz zajmując się tym zupełnym rozbiorem, nie starał się wyprowadzać z niego teoretycznie uporzędkowania rodzajów, a co się tyczy gromadzenia ich w rodziny, naśla-

dował sposób postępowania używany przy ustanawianiu sa-  
 mychże rodzajów. Botanicy uderzeni statem i zupełnem podo-  
 bienstwem niektórych osobników, połączyli takowe w gatun-  
 ki, potem według rownież statego, lubo daleko mniej zupełne-  
 go podobieństwa, połączyli gatunki w rodzaje. Płtna mogące  
 się zmieniać w jednym gatunku, muszą zależeć od przyczyn  
 umieszczonych zewnątrz rośliny, a nie w niej samej; tak up.  
 postawa jej, utkanie, niektóre odmiany kształtu i barwy i t. d.,  
 zmieniają się wraz z ziemią, klimatem, tudzież pod jejem,  
 czysto okolicznościowemi wpływami. Przeciwnie płtna gatun-  
 kowe, które każdy osobnik musi posiadać, aby mógł być od-  
 niesionym do pewnego gatunku, muszą zawsze zależeć od  
 przyczyn samej rośliny, jakiegokolwiek by były okoliczności,  
 w których takowa się znajduje. Pomiędzy temi płtnami jest  
 wiele trwałszych jeszcze nad inne, mniej ulegających zmianom  
 w pojedynczych roślinach; sąto właśnie te, które znajdując  
 się w pewnej liczbie gatunków, nadają im podobieństwo tak  
 nderżające, iż z nich ustanowie można rodzaj. Te więc, dla  
 ogólności swej więcej będą miały wartości od płtn gatunko-  
 wych; gatunkowe zaś więcej od osobniczych. Lecz jakim  
 sposobem zdołano oświecić te rozmaite wartości? Sama przyro-  
 da wskazała oku naszemu gatunki i wiele rodzajów, za pomo-  
 cą rysów podobieństwa, jakimi naznaczyła niektóre rośliny;  
 lecz poza rodzajami zbywało na tej nitce przewościej: wszy-  
 scy bowiem botanicy zgadzając się mniej więcej dotąd, rozłą-  
 czali się dalej i każdy z nich osobną poszedł drogą. Jednakże  
 znaczna także jest liczba dość obszernych grup roślinnych,  
 których gatunki powiązane są z sobą tak widocznem podobień-  
 stwem, że takowe nie ujdzie przed nieczyjsem okiem, i że nie  
 trzeba być nawet botanikiem, aby je poznać. Oprócz tych ry-  
 sów wspólnych wszystkim gatunkom jednej z podobnych grup,  
 są inne, wspólne pewnej tylko liczbie ich gatunków; tak, iż  
 każda grupa da się podzielić na wiele innych, podrzędnych.  
 Te to właśnie ostatnie uznane zostały przez botaników za ro-  
 dzaje. Miano już zatem niektóre skupienia rodzajów, widoc-  
 cznie podobniejszych do siebie niż do rodzajów wszelkich in-  
 nych grup, czyli innemi słowy, niektóre rodziny niezaprze-  
 czenie przyrodzone. Jussieu sądził, że to był właśnie klucz  
 do metody przyrodzonej, ponieważ porównując płtna je-  
 dnej z takich rodzin z płtnami rodzajów ją składających,

otrzymać można stosunek jednych do drugich; ponieważ, porównując wiele rodzin z sobą, można obaczyć, które z piętn wspólnych wszystkim rodzajom jednej rodziny, zmieniają się w innych; ponieważ tym sposobem ocenić można wartość każdego piętna, i ponieważ raz otrzymawszy tę wartość, w rodzinach tak wyraźnie od przyrody zakreślonych, można ją zastosować z kolei do oznaczenia tych, na których znamię rodziny nie jest tak wyraźnie wyciśnięte i które były wyrazami niewiadomymi w tem wielkiem zadaniu. Wybrał on więc siedm rodzin powszechnie przyjętych, a mianowicie: trawy, liliowate, wargowe, złożone, baldaszkowe, krzyżowe i strąkowe. Widział on, że budowa zarodka jest jednakowa we wszystkich roslinach każdej z tych rodzin: że tenże jest jednolisciennym w trawach i liliowatych, dwulisciennym zaś w piętn innych; że budowa nasiona jest również ta sama: zarodek jednoliscienny umieszczony w osi bielma mięsistego u liliowatych, na boku bielma mączystego u traw; dwuliscienny zaś w wierzchołku bielma twardego i rogowego w baldaszkowych. pozbawiony bielma w złożonych, krzyżowych i strąkowych; że przeciki których liczba może się zmieniać w jednej i tej samej rodzinie, np. w trawach, nie zmieniają się w ogóle co do osady swojej, są bowiem podzawiazkowe w trawach, krzyżowych; przytwierdzone do korony w wargowych, złożonych; osadzone na krąku nazawiazkowym w baldaszkowych. Otrzymał on tym sposobem wartość pewnych piętn, które nie powinny się zmieniać w jednej rodzinie przyrodzonej. Lecz obok tych, znajdowało się wiele innych, bardziej zmiennych, które starał się podobnie ocenić, bądźto przez badanie innych rodzin wskazanych przez samą przyrodę, bądź w rodzinach utworzonych przez niego z pomocą pierwszych owych prawideł, tudzież wielu innych, również na postrze eniach zasadzonych. Niepodobna nam tu śledzić go w szczegółach tej długiej pracy, której owocem było utworzenie 100 rodzin obejmujących wszystkie naówczas znajome rosliny.

§ 699. W tem wszystkiem co się rzekło widać zastosowanie zasady, która uszła przed okiem Adansona: to jest zasady *podrzędności piętn*, które w metodzie Jussieu'go są według jego własnego wyrażenia ważone, ale zaś obliczane. Uważał on je za mające niejednakową wartość: tak, że piętno pierwszego rzędu równoważy się z wielo piętnami trzeciego rzędu,

i tak następnie. Wartości tej dochodzi się przez postrzeganie i doświadczenie; a w miarę swego zniżania się, bywa też coraz mniej stałą. Podług tego, (że użyjemy tu dostępnego porównania, wzmiankowanego już powyżej, porównania z pieniądźmi bitemi z różnych kruszców i posiadającemi różne piętna, których ogół wyraża nam tu pewną sumę związków pomiędzy roślinami jakiej rodziny), sztuki złote miałyby wartość bardziej niezmienną od sztuk srebrnych; sztuki zaś miedziane znaczyłyby raz mniej, drugi raz więcej, będąc niejako przeznaczonemi do uzupełnienia summy, w której pieniądź z kruszców droższego stanowią rzecz główną i same tylko na większą zasługują baczność.

§ 700. Ważność podrzędności piętn wynika szczególniej z uwag o których nie mówiliśmy jeszcze dotychczas, lecz które są koniecznym wypadkiem połączenia wielu piętn w każdej rodzinie, a mianowicie: że piętno wyższego rzędu potrzeba za sobą obierać pewną ilość piętn innego rzędu, wyłącza zaś pewną ilość innych; tak, że wymienivszy samo tylko pierwsze, dajemy poznać, czyli inne znajdują się albo nie, i że częściej ustrójności rośliny oznajmioną być może naprzód, przez jeden jej punkt należyte zbadany, co rozumie się, musi dziwnie skracać i upraszczać poszukiwania i język naukowy. Tak np. widzieliśmy prawie w każdym rozdziale tej książki, że obecność lub nieobecność liścieli, ich pojedynczość lub wielość, objawiają się prawie we wszystkich częściach rośliny, które przedstawiają różne głębokie i nderzające, podług tego jak zarodki ich różnie pod tym względem są ukształtowane. Mówiąc zatem, że roślina jest jedno lub dwuliścienna, wyrażamy przez to nie pojedynczy tylko fakt, ale zbiór wielu faktów; otrzymujemy wyobrażenia o ogólnem uszykowaniu narządzi prostych w tkankach tej rośliny, o sposobie jej wstępowania i rozgałęziania się, o budowie i rozkładzie nerwów jej liści, o umiarrze jej kwiatów, i t. d., i t. d. Z tego lub owego piętna podrzędnego, możemy wyprowadzić podobnież wiele innych, wyższego, równego, lub niższego rzędu: mówiąc np. iż korona jest jednopłatkowa, wyrażamy tem samem, że roślina opatrzona takową jest dwuliścienna, że pręciki osadzone są na koronie w bezbie oznaczonej, równy lub mniejsej od jej podziałów. Znajomość wszystkich tych stałych stosunków pomiędzy różnemi częściami, pozwalająca wnosić z części o ca-



kości i z całości o rześciach, jest podstawą metody przyrodzonej, jest samą nauką. ponieważ miejsce jakie naznacza roślinie, wyraża całą ustrojenność takowej, od ustrojenności zaś zależy cały sposób życia; dlatego też widzimy, że zazwyczaj w rodzinie prawdziwie przyrodzonej, panuje wielka zgodność własności technicznych lub lekarskich pomiędzy roślinami, które takową składają: co nie jest rzeczą dziwną, ponieważ podobieństwo narzędzi musi pociągać za sobą podobieństwo ich wytworów. Prawda ta nadaje metodzie przyrodzonej wielką korzyść, pod względem użyteczności jej w zastosowaniu.

§ 701. **Gromady.** — Po utworzeniu rodzin, szło następnie o uporządkowanie ich w taki sposób, aby zbliżyć do siebie najpodobniejsze z pomiędzy nich, a oddalić od siebie mniej podobne. Rozumie się, iż sposób postępowania używany przy porządkowaniu rodzajów, sam się tu znowu następczał. Piętna wspólne wielu rodzinom zarazem, dozwalały łączyć takowe w grupy wyższego rzędu, a ustanowiona już podrzędność piętn wskazywała, w jakim porządku używać ich należało. Piętnabrane z zarodka szły, rozumie się, nasamprzód i dzieliły państwo roślinne na trzy wielkie gałęzie: bezliściennych, jednoliściennych i dwuliściennych. Po tém zasadniczem piętnie nżył A. W. de Jussieu, albo daleko niżej, osadzenia precików, podzawiazkowego, kołozawiazkowego i nazawiazkowego. Lecz w dwuliściennych preciki te zrastają się z koroną, jeśli takowa jest jednopłatkową, tak, że w tym razie, osada ich nie przypada bezpośrednio na duże kielicha lub zawiązka, lecz za pośrednictwem korony, wychodzącej z jednego z tych trzech punktów. Piętna więc wzięte z korony, związane tym sposobem z piętnami osadzenia, idą wraz z niemi. Osadzenie jest tylko wyrażeniem względnego położenia dwóch rodzajów narzędzi kwiatowych, to jest precików względem słupka, w tej samej okrywie. Lecz jeśli narzędzia te są rozłączone na różnych kwiatach. stosunek ten nie ma miejsca: potrzeba tu więc wyrazić samą okoliczność rozłączenia. Oto są główne zasady według jakich rodziny ułożone zostały w 15 gromadach, wyszczególnionych poniżej na tablicy, która je sama łatwo objaśnia. Wyrazy nżyte w pierwszych dwóch kolumnach, były już poprzednio określone (§ 373, 381, 382); wyrazy zaś ostatniej kolumny podane były nieco później, dla tem dogodniejszego oznaczenia każdej gromady.



KLUCZ METODY A. W. DE JUSSIEU.

BEZLIŚCIENNE.....		1. Bezliścienne ( <i>Acotylédones</i> ) f. 502—526.
JEDNOLIŚCIENNE Pręciki	podzawiązkowe ..	2. Jedno-podzawiązkowe ( <i>Monohypogynia</i> ) f. 581.
	kołozawiązkowe ..	3. Jedno-kołozawiązkowe ( <i>Monopéryginia</i> ) f. 540.
	nazawiązkowe ..	4. Jedno-nazawiązkowe ( <i>Monopigynia</i> ) f. 551—555
	bezplatkowe „	5. Pręciko-nazawiązkowe ( <i>Epistaminia</i> ) f. 599
DWULIŚCIENNE	kołozawiązkowe ..	6. Pręciko-kołozawiązkowe ( <i>Péristaminia</i> ) f. 607—612.
	podzawiązkowe ..	7. Pręciko-podzawiązkowe ( <i>Hypostaminia</i> ) f. 616.
	podzawiązkowe ..	8. Korono-podzawiązkowe ( <i>Hypocorallia</i> ) f. 178.
	kołozawiązkowe ..	9. Korono-kołozawiązkowe ( <i>Péricorallia</i> ) f. 722.
	naza- { zrosnięte	10. Kor.-nazawiąz. zrostopyłu ( <i>Epicor. synanther.</i> ) f. 730.
	wiąz- { z sobą	11. Kor.-nazawiąz. oddzielnop. ( <i>Epicor. corisanth.</i> ) f. 716.
	kowe { wolne	
	pylniki	
	nazawiązkowe ..	12. Platko nazawiązkowe ( <i>Epipetalia</i> ) f. 574.
	podzawiązkowe ..	13. Pltuko-podzawiązkowe ( <i>Hypopetalia</i> ) f. 631—632.
wieloplatkowe	kołozawiązkowe ..	14. Pltuko-kołozawiązkowe ( <i>Peripetalia</i> ) f. 66.
	osobnopłciowe ..	15. Osolino-płciowe ( <i>Dicline</i> ) f. 558—562.

§ 702. Dwie zatem oddzielne części uważać należy w metodzie Jussieu'go: 1<sup>o</sup> skupienie rodzajów w rodziny; 2<sup>o</sup> uporządkowanie rodzin w gromady i ich rzędy. Prawie zawsze sam ten podział na gromady, tak jak go widzimy na powyższej tablicy, bywa przedstawionym w dziełach początkowych, pod imieniem metody Jussieu'go, chociaż on właściwie jest częścią tylko i to najmniejszą ową wielką pracę. Zakończył ją szczytem do ustanowienia układu przyrodzonego, było utworzenie rodzin, które zasługują na to imię, a to właśnie wykonał A. W. de Jussieu. Sam on, jak się zdaje, oznaczył różnicę o jakiej mówimy, przez tytuł swego dzieła, które oznajmia nam: rodzaje ułożone w rodziny przyrodzone, według metody użytej w ogrodzie paryżkim (*Genera plantarum secundum ordines naturales juxta methodum in horto regio*

*Parisiensi exaratum*). Zastosował on więc przymiotnik *przyrodzony* do rodzin, a nie do całej metody. Lecz ponieważ on był pierwszym, który wykładał wielkie zasady mające przewodzić uporządkowaniu nie tylko roślin, ale wszystkich jestestw ustrojnych: ponieważ w rodzinach podług których podzielił wszystkie rośliny, dał zarazem stałą podstawę i wzór dla nauki; dosyć przeto zdziałał, aby do tej chwili odnosić założenie metody przyrodzonej, która następnie nie potrzebowała już być odkrytą, lecz tylko ndoskonaloną.

Wszystkie rodziny przez niego ustanowione, zatrzymane zostały, przy zaprowadzeniu tych tylko zmian, jakie spowodować koniecznie postęp nauki, bądźto dając głębiej poznać rośliny, wprzód niedokładnie tylko znane, bądź odkrywając wiele nowych, dla których albo trzeba dać nowe ramy, albo rozszerzyć dawne. Lecz w takich razach chociaż granice odmiomy zależące zmieniają się, stosunki rzeczywiste pozostają też same, podobnie, jak np. nie zmienia się odległość różnych miejsc w pewnej przestrzeni kraju, który będąc zrazu jedną prowincją, zostałby następnie podzielonym na wiele okręgów.

Co się tyczy uporządkowania samych rodzin, to było często zaczepianem i odmiennanem, nie w zasadniczym swoim podziale, który powszechnie przyjęto, lecz w podziałach podrzędnych, wziętych ze sposobu osadzenia pręcików. Zarzucano im, że przyjmują wiele wyjątków, że zaprzeczają wiele zbliżeń przyrodzonych, a tworzą inne wcale nieprzyrodzone. Wyrzuty te są częstokroć słuszne; jednakże, chociaż już całe pół wieku upłynęło od ustanowienia tego układu, i chociaż wiele było usiłowań zastąpienia go innym poprawiejszym, nie widzimy jednakże, aby dotąd znalazł się jaki, o wiele lepszy od niego, a przynajmniej żadnego z nich nie usprawiedliwia w tym względzie przyjęcie powszechne przez botaników.

§ 703. De Candolle, który pierwszy zastosował metodę przyrodzoną do wszystkich roślin rozległego kraju, jakim jest Francja, a później do ogółu wszystkich znanych gatunków roślinnych, ułożył rodziny według porządku, który w istocie, swój nie oddala się wcale od metody Jussieu'go. Wzeczy samej, dzieląc rośliny dwulicienne na *dennokwiatowe* (*thalamiflorae*), które odpowiadają dokładnie płatko-podzwiazkowym; *helichokwiatowe* (*calyciflorae*), które odpowiadają

płatko-kołozawiazkowym; *koronokwiatowe* (*corolliflorae*), które odpowiadają jednopłatkowym; i *jednookrypcowe* (*monochlamydeae*), które odpowiadają bezpłatkowym. postępował według zasad wziętych z korony i jej oznaczenia, i tem się tylko odrożnił, że dwie ostatnie z jego wielkich gromad, obejmują w sobie kilka innych.

§ 704. Angielski botanik, — którego imię, gdyby zakres tej książki nie wzbraiał nam objaśnienia historycznych, powtarzałoby się na wielu stronkach, ponieważ mało jest ważnych punktów ustrojenści roślinnej, na któreby on nie rzucił nowego światła, — Robert Brown, jest jednym z tych, którzy się najwiecej przyłożyli do udoskonalenia rodzaju, a obok tego, wskazał on, co czynić należy aby przysze do porządku przyrodzonego. „I porządkowanie metodyczne,” mówi on, „a zarazem przyrodzone rodzin, jest w rzeczywiście stanie naszych wiadomości, może nawet wcale niepodobne do osiągnięcia. Zdaje się, że środkiem do pozyskania go kiedyś, byłoby nie kusie się teraz o jego całość, a zwrócić swą uwagę na powiązanie rodzin w gromady podobnie przyrodzone, i któreby się różniły dały określać. Istnienie wieli faktów przyrodzonych gromad zostało już uznanem.”

Tą drogą poszło wielu botaników, zajmujących się rozwiązaniem ważnego tego zadania. Nadawali oni imię gromad skupieniom, daleko mniejszym od tych, które A. W. de Jussieu gromadami nazywał, a nawet wielu takim, z których tenże uworzył proste tylko rodziny, a które nadwyzajmie się powiększyły, w skutek nowych odkryć. W istocie, liczba gatunków znanych za jego czasów, i na których rozbiórce zasadzoną być mogła jego metoda, nie przechodziła 20,000, a niewiele się chybił, jeśli liczbę dzisiaj znanych roślin ocenimy na 100,000. Można więc liczyć w przeciegu, że rodziny jego obejmują dzisiaj oddziały roślin pięć razy większe niż w początkach, musiały też więc przybrać wcale inne znaczenie. Rodziny takie jak jego różowate, strąkowe, słazowate, wiesiołkowate, ostromleczowate, pokrzywowate, i t. d., i t. d., stałyby dziś same gromady; innych musimy po kilka razem ściągać, dla utworzenia oddziałów odpowiadającej wartości. Dlatego radził nadać gromadom nowa nazwę *jednocezy* (*ultraeae*), zatrzymując wyraz *gromada* przy dawnym znaczeniu, to jest używając go do oznaczania podziałów głównych

i mniej licznych, trzech wielkich rozgałęzień państwa roślinnego. Ułożył on wszystkie rodziny w dość znaczną liczbę zjednoczeń, z których każde zawierało ich po kilka. W najdokładniejszym dziele jakie dziś o rodzajach posiadamy, Endlicher usiłował także ułożyć rodziny w wyższe gromadki. W ostatnich zaś czasach, przy nowem zakładaniu ogrodu botanicznego w Paryżu, Adolf Brogniart uszykował 296 rodzin w 66 gromad, których piętna opisał. Spodziwać się można, iż podobne uczzone usiłki i udoskonalenia jakich dozna nauka ustrojuści, posunięta już dzisiaj znacznie dalej, niż była w początkach tego wieku, zakończą się układem o tyle przynajmniej przyrodzonym, o ile tego dokazać można wprost mnożstwa stosunków wiążących z sobą rośliny, a nadewszystko przy konieczności spajania w jednociągły łańcuch ogniw, które krzyżując się w różnych kierunkach, nie dadzą się połączyć w jednym z nich, bez zerwania się w drugim. Aby więc ustalić ostatecznie tyle szukany porządek, potrzeba czekać tych udoskonalen i uświęcenia przez czas; potrzeba ażeby skupienia te, gromady czy zjednoczenia, jak je nazwać zechcemy, uprawnione zostały powszechnem przyzwoleniem, i aby piętna ich były należycie skresłone, iżby z porównania ich między sobą, wprowadzić można układ ogólny.

§ 705. Z drugiej strony, pomimo pomnożenia rodzin, ilość ich nie jest tak wielka, ażeby nie można objąć pamięcią rysów, które je od siebie odrożniają. szczególnie przy pomocy pierwszego podziału na trzy wielkie gałęzie. Oczywiście celem metody jest ułatwienie dokładnego poznania różnych roślin, przez podstawienie za owe przyrodzone jednostki, które się zowią gatunkami lub rodzajami, a które dla wielości swój nie mogą być wszystkie na raz przedstawione najszczęśliwszej nawet pamięci, innych jednostek wyższego rzędu, i mniej licznych, aby tym sposobem jednoczesna ich znajomość, nie przechodziła sił naszego umysłu. Tego właśnie dokazało ustanowienie rodzaju. Wiedząc, że roślina należy do tej lub owój rodziny, mamy już pojęcie o wszystkich głównych punktach jej ustrojuści i o stosunkach jej do reszty roślin. Nie zaś razy potrzebujemy mieć bliższe o niej wyobrażenie, poszukiwania nasze ograniczone tym sposobem w szerszym zakresie, stają się przedziwniejszymi i łatwiejszymi. Zład niezaprzeczony owe postępy które zrobiła botanika od czasu jak rodziny za-

stały miejsce innych układów, których podziały łącząc z sobą rośliny, według jednego jakiego punktu ich ustrojeności, przedstawiały pojedyncze tylko ich rysy, częstokroć wcale niewiele znaczące. Zgad owo twierdzenie, któreśmy powyżej wyrzekli, że ustanowienie rodzin prawdziwie na to imię zasługujących, tudzież zasad podrzędności piętn, jest znakomitą szczeblem do znalezienia metody przyrodzonej.

Usiłując tu dowleść zasługi imienia, które sam mam zaszczyt nosić, powodowałem się również uczuciem sprawiedliwości jak przywiązania synowskiego. Zresztą należało dobrze wrzeć w umysły uczących się tę prawdę, iż zasługi Jussien'go nie leżą w krótkiej owej tablicy, która im przedstawiana bywa za treść jego dzieła: że owszem pozostałyby niebaraszonem, gdybyśmy nawet tablicę ową zmienili, lub wcale odrzucili; tudzież, że lubo oswojenie się z nią jest potrzebnem, potrzeba iść dalej cbrąc nabyć dokładnego pojęcia o metodzie przyrodzonej. Znajomość rodzin jest bez wątpienia za bardzo rozległą i wymaga za nadto wielu badań, aby nczci mógł jej nabyć zupełnie; lecz dobrze byłoby, gdyby zgłębił starannie choć kilka rodzin, i przejął się należycie ogółem piętn, które takowe stanowią. Wtedy będzie mógł przez podobieństwo sądzić o innych i pojąć należycie co rozumieć potrzeba przez rodzinny.

§ 706. Granice niniejszego dzieła nie pozwalają nam, wkrótkości nawet wyłożyć wszystkich rodzin. Przestaniemy więc na dołączeniu tablic, dających poznać ich główne piętna. Z pomiędzy jednakże wszystkich wybierzemy niektóre i opiszemy je nieco szczegółowiej, chociaż nie możemy najzwęźlezej. Będą to rodziny najważniejsze, czyli takie, które przedstawiając jakiś niezwykły lub wyjątkowy punkt ustrojeności, dadzą nam sposobność do uzupełnienia opisem ich, pojęć najogólniejszych, na których musieliśmy się ograniczyć w ciągu powyższego wykładu. Wdamy się w niektóre szczegóły dotyczące rodziny odznaczających się uderzającemi własnościami, lub wytworami, bądź użytecznemi w przemyśle, gospodarstwie lub medycynie, bądź też przeciwnie szkodliwemi.

§ 707. Z powodu wszystkich tych uwag, któreśmy powyżej wyłożyli, zachowamy przy wyszczególnieniu rodzin państwa roślinnego wielkie owe podziały ustanowione przez A. W. de Jussien, dając im pierwszeństwo nad podziałami świeżo



utworzonemi dlatego, że te ostatnie nie spoczywają jeszcze na prawidłach stałych. tudzież dlatego, że ponimo całej wartości jaką one mieć mogą. jeśli je uważamy pojedynczo, ogółowi ich jednakże zbywa jeszcze na owym związku układniczym, za pomocą którego początkujący mogłyby łatwo je pojąć i zatrzymać w pamięci. Obok tego jednakże nie uważamy za rzecz konieczną zachować ściśle porządek w jakim rodziny pierwiastkowo były uszykowane; najprzód zaś wyłożymy nowe uwagi, według których porządek ten jak sądzimy, winien być przeinaczonym w niektórych swych częściach.

Jussien wykładając swoje rodziny, postępował z roztropnością od rzeczy prostych do bardziej złożonych, zaczynając od bezliściennych i kończąc na dwuliściennych. Słuszność tego stopniowania została powszechnie uznana, nie dlatego, iżby sama podwojność liściennia miała być bardziej złożoną od ich pojedynczości, a pojedynczość od zupełnej ich nieobecności, lecz dlatego, że rośliny bezliścienne są oczywiście pod każdym względem prostsze od liściennych, a jednoliścienne od dwuliściennych: wynika to z badania wszystkich narzędzi, i nie mamy tu wcale potrzeby dawać nowych na to dowodów, które byłyby tylko powtórzeniem tego, cośmy już powiedzieli przy każdym narzędziu. Porządek ten przeto nie ulega po dziś dzień żadnemu zarzutowi. Dwuliścienne podzielone dalej zostały na bezpłatkowe i jednopłatkowe, wielopłatkowe i osobnopłatkowe; otoż sądzimy, że za ten właśnie szereg podstawić należy następujący: 1<sup>o</sup> osobnopłatkowe; 2<sup>o</sup> bezpłatkowe; 3<sup>o</sup> wielopłatkowe; 4<sup>o</sup> jednopłatkowe. Obaczmy zaraz w czem te ostatnie zdają się przedstawiać wyższy stopień złożenia od poprzedzających, i czém przeto zasługują na to nowe miejsce, które im przeznaczamy.

§ 708. Każde jestestwo ustrojne tém jest bardziej złożone, im życie jego jest wypadkiem większej liczby czynności, i im same narzędzia do tychże przeznaczone przedstawiają wyższy stopień złożenia. Z pomiędzy czynności ogólnych, jedne są wyższe od drugich, a mianowicie te, które nie są wspólne wszystkim jestestwom, lecz stanowią wyłączną własność pewnej tylko ich liczby. Jestestwa takie muszą rzeczywiście mieć wyższość nad innemi, ponieważ oprócz działań wszystkim wspólnych, wykonywają jeszcze pewną ilość oddzielnych, a zdolność do wykonywania tych, każe się doroż-

miewać pierwszych. Za pomocą przeto zdolności do wykonywania działań przewyżkowych. to jest za pomocą tego co się pospolicie zowie godnością czynności, jesteśmy w stanie ocenić stopień ustrojności; prawidło to dołączyć należy do prawidła wyciągniętego powyżej z samej tylko bezby czynności.

§ 709. Łatwo byłoby okazać podobnem rozumowaniem, że jedna i ta sama czynność, może w różnych jestestwach, przedstawiać różny stopień godności, ponieważ nie we wszystkich odbywa się w jednakowy sposób, lecz tu za pomocą jednych czynności, tam za pomocą innych, dodanych do pierwszych. Narzędzia więc będące działaczami tych czynności, pomnażają się i udoskonalają w takim samym stosunku.

§ 710. Ponieważ zaś układ przyrodzony ma za cel przedstawic różne stopnie ustrojności w porządku wstępującym, musi zatem dojść tego, co w jeststwie jak on jest najwyższem, najprzód pod względem czynności, potem pod względem narzędzi wykonywających takowe; i te to właśnie narzędzia będą najważniejsze, nie żeby miały być najmniejszych dla życia, które częstokroć może się bez nich obejść, lecz dlatego, że one właśnie stanowią prawdziwą istotę jestestwa niemii opatrzonego, że one właśnie czynią je takim, jakim jest, a nie jakimkolwiek innem.

§ 711. Zastosujmy teraz prawidło powyższe do roślin. Wdzieliśmy w nich dwie wielkie czynności: żywienie i odradzanie. Druga z tych czynności jest bez zaprzeczenia ważniejszą, w tem rozumieniu, jakiesmy do wyrazu tego przywiązali; ponieważ kaze się koniecznie domyslać pierwszej; ponieważ rośliny ogranicza się przez część swego życia, i może nawet ograniczać się przez całe życie na samych narzędziach roślenia, lecz staje się zupełną, dopiero przez rozwinięcie się narzędzi odrodczych. Według stopniowego zatem udoskonalenia tych ostatnich narzędzi, chcemy uszykować państwo roślinne; lecz dla pozyskania tem obszerniejszej podstawy, możemy się uciec jeszcze do porównawczego badania narzędzi roślenia, których stopniowanie, jak okazał de Candolle, postępuje prawie równoodległe względem narzędzi odrodczych, przynajmniej kiedy uważamy rzeczy w sposób zupełnie ogólny.

§ 712. Roślina tem jest doskonalszą, im więcej różnych narzędzi bierze udział w jej odradzaniu. Lecz gdzież umieścićmy najpierwszy, najprostszy stopień, to jest ten, który nam ma

służyć za punkt wyjścia? Pokazaliśmy wyżej, że narzędzia jedne są proste, inne złożone. Z pomiędzy pierwszych oczywiście najprostszą jest komórka, ponieważ ona jest pierwotnym stanem każdego innego narzędzia. I roślina też najprostszą będzie ta, która jest sprowadzoną do jednej lub niewiele tylko zupełnie jednakowych komórek; taki stopień sprowadzenia widzimy w niektórych wodorostach, które przeto zajmować winny pierwsze miejsce w szeregu postępującym od jestestw prostych do złożonych. Każda komórka, oddzielając się od innych, zdolna tu jest zarówno rozmnażać roślinę; narzędzia rośnięcia i odradzania są zupełnie pomieszane.

§ 713. Następnie znajdujemy w tej samej gromadzie inne rośliny, których tkanka, lubo nie przedstawia jeszcze wcale odłączenia narzędzi nazwanych przez nas zasadniczymi, jednakże nie jest tak jednolita jak w poprzednich. Niektóre komórki różnią się od innych szczególną postacią i szczególnym wytworem, tak, iż rozwijając się oddzielnie zdolniejsze są od innych do odrodzenia rośliny podobnej do tej, której część stanowią. Części te tkanki, obdarzone własnością szczególną, lecz rozrzucone i jakby znikające wpośród niej, mogą być w innych roślinach wydatniej umieszczone, mogą zajmować pewne, bardziej w oko wpadające położenie; wtedy, powstać ogólna wydawać się będzie kształtniejszą, a osobność rośliny będzie wyraźniejszą; na niższych bowiem stopniach zaledwie ją można było rozpoznać.

§ 714. W miarę jak owe części na których się ogranicza władza odradzania, odróżniają i oddzielają się coraz bardziej od reszty tkanki, takowa przybiera kształty bardziej określone i zaczyna sama także przedstawiać różnicę części, zaczyna przedstawiać pierwsze ślady narzędzi zasadniczych: jedno z tych, środkowe jest osi, inne boczne, liśćmi; widzimy to np. w sprężycach (*Jungermannia*) i mchach. Następnie udoskonala się łodygi i liście, a wtedy zwykle te ostatnie, bądźto w swą prawdziwą, bądź w mniej więcej ziemienną postać, noszą na sobie narzędzia rozmnażania (np. w paprociach). Lecz we wszystkich tych przypadkach narzędzia rozmnażania składają się tylko w części tkanki komórkowej, w szczególny sposób odmienionej, tak, iż w niektórych jej komórkach pozostaje się wiele innych, nazwanych zarodnikami. Niekiedy tworzą się, zawsze kosztem tejże tkanki, inne je-

sze komórki, których znaczenie niedość jeszcze wyjaśnione, ma, wedle wielu pisarzy, przykładać się wraz z pierwszymi do odrodzenia rośliny.

§ 715. Z powyższego krótkiego rozbioru skrytopielowych widać, że stopień pomieszania narzędzi rośnięcia z narzędziami rozmnażania, jest miarą prostoty całej rośliny; że odróżnianie się ich coraz wyraźniejsze zapowiada w roślinie ustrojenność coraz bardziej złożoną, jak tego dowodzi udoskonalanie się narzędzi zasadniczych, które postępuje w tym samym stosunku.

§ 716. Przychodząc do roślin liściennych czyli jawnopielowych, widzimy że narzędzia odradzania przybierają nową i dwoistą postać, mianowicie: pylnika i zalążka, a do odbywania się samej czynności potrzebnem jest wzajemne działanie tych obudwu narzędzi. Konieczność ta wspólnego ich udziału, dowodzi wyższego stopnia godności samej czynności, która błędnie nowe imię: npiłodnienia. Stanowi ona związek pomiędzy państwem roślinnem a zwierzęcem, które bez zaprzeczenia posiada ustrojenność daleko wyższą. Nie podlega więc wątpliwości, że rośliny jednopielowe są w wyższym stopniu ustrojone niż skrytopielowe. Pozostaje nam teraz zastanowić się nad tem, w jaki sposób w jawnopielowych ustanowić można ową stopniowanie, któreśmy dan poznać w skrytopielowych.

§ 717. Narzędzia rośnięcia jawnopielowych są takie same jak w najwyższych skrytopielowych, to jest osi i liście; narzędzia odradzania objęte są ogólnem imieniem kwiatu, a widziliśmy już, że dzisiejsi zgodzono się powszechnie na to, aby różne części kwiatu uważać za liście mniej lub więcej odmienione. Im zupełniejszym będzie przeobrażenie się jednego w drugie, i im znacniejszą, a zarazem wyraźniejszą będzie różnica narzędzi rośnięcia od narzędzi odradzania, tem mniej prostą będzie roślina, jeśli zasada powyżej założona jest prawdziwą.

§ 718. Odmienna jest zawsze wielką i zupełną w narzędziach najistotniejszych npiłodnienia, to jest w pylniku i zalążku. Pylnik, którego wewnętrzne komórki wytwarzają w sobie line komórki szczególnego przyrodzenia, będące bezposrednimi działaczami npiłodnienia (ziarna pyłku), okazuje tem samem oczywisty związek z liśćmi noszącymi zarodniki w skrytopielowych, lecz w tych liść jest niezupełnie przeobrażonym, i odbywa jeszcze w mniejszej lub większej części swej rozle-

głości, czynności rośnienia; w pylniku zaś liść w skutek zupełnego przeobrażenia, przeznaczony jest wyłącznie do czynności odrodczej, i samą już tą wyraźną różnicą postaci i czynności, dowodzi wyższej daleko ustrojności. Załazek przy swej tak złożonej budowie, zdaje się być nie tak jednym liściem. Jak raczej zbiorem kilku liści, lecz samo tylko wyrozumowanie i podobieństwo poprowadziło do przyznania mu takiego początku. Jeśli to w istocie mają być liście, to przynajmniej są wcale nie do poznania, a zresztą wykonywają wcale inne czynności. Nadto załączki bywają zazwyczaj ukryte pod okrywą, jaką tworzy inny liść także odmieniony, lub nie do tak wysokiego stopnia (owocek); tak, iż można by powiedzieć, że w załączku przeobrażenie podniesione jest do swej drugiej potęgi. W skrytopłciowych nie znajdujemy nic podobnego.

§ 719. Lecz widzieliśmy, że bardzo często inne przyległe liście porzucając postać i czynności swoje, biorą udział w przeobrażeniu i tworzą okrywy kwiatowe: odosobniają one tém bardziej jeszcze pręciki i owocki do narzędzi rośnienia, i tworzą wraz z nimi układ daleko bardziej złożony i wcale odrębny. Przyłączenie się tych nowych części do narzędzi odrażdżania, zdaje się być oznaką nowego stopnia ustrojności.

§ 720. Wszelako różne te części kwiatu zatrzymują jeszcze częstokroć niejaki ślady swego liściowego przyrodzenia, bez czego nie zostałyby zapewne rozpoznane: szczegółniej téż zdarza się to wtedy, kiedy nie będąc z sobą zrosnięte, zachowują na skróconej swój osi położenie względne, jakie przywykliśmy widzieć w liściach. To piętno położenia daleko trwałe od piętn postaci, budowy, a tém samém i czynności, najpóźniej się zaciera; lecz kiedy i ono się zafrze, można rzec, iż przeobrażenie doszło swego szczytu. Zdarza się to zaś w skutek zrastania się z sobą różnych narzędzi kwiatowych. Jasną jest rzeczą, że w kielchu lub koronie o pięciu zębach, w rurce utworzonej przez zrosnięcie się pięciu pylników, w związku pięciokomorowym, nad którym wznosi się jedna tylko szyjka, daleko trudniej jest rozpoznać pięć liści, niż w tyluż działkach, płatkach, pręcikach i owocach zupełnie odosobnionych; że w pręcikach prawidłowo osadzonych w wężownię na dnie spłaszczonej, a szczegółniej téż na walcowatym (jak w bobrownikowatych), prędzej można domyslić się liści odmienionych, niż w pręcikach wychodzących z rurki



kielicha lub korony, a szczególnie z krążka, który pokrywa wierzchołek zawiązka zrosniętego z kielichem. Połączmy razem, w jeden kwiat, te różne stopnie zrosnięcia rozmaitych części, a otrzymamy całość, w której nikt nie będzie mógł ani domyślać się nawet porządnego następstwa liści, chybaby na-  
przód o tem wiedział, i w której narzędzia odródeże będą o tyle różne od narzędzi roślenia, o ile tylko nimi być mogą; tracą bowiem ostatnie swe stosunki, stosunki położenia.

§ 721. Łatwo teraz pojąć, dlaczego musimy tu rośliny jednopłatkowe wyżej od wielopłatkowych, przeciw zwyczajowi powszechnie przyjętemu. Zresztą, jeśli według innej powszechnie uznanej zasady, oceniamy wartość piętna z ich stałości, przemyślimy, że piętna brane z korony jednopłatkowej, połączonej szczególnie z pośrednim osadzeniem płatków, daleko mniej przypuszczają wyjątków, niż piętna brane z korony wielopłatkowej. Większa cz. se rodzin wielopłatkowych zawiera w sobie nie jeden rodzaj bezpłatkowy, a wiele z nich okazuje oczywiście powinowactwo z rodzinami zupełnie pozbawionemi korony. Jest to punkt tak znany, że wielu pisarzy radzi zebrać wszystkie takie rodziny w jedną wielką gromadę; tak np. niezbyt Brogniart, który podzielił owuliscienne na dwa rzędy, jeden zrostopłatkowych (§ 301), drugi wolopłatkowych (*dialypetalae*, od *diapetal*, rozłączac, oddzielac), obejmujących rośliny o płatkach wolnych, lub żadnych.

§ 722. Wielu pisarzy stawia na najwyższym szczeblu państwa roślinnego centokwiatowe, czyli wielopłatkowe podzawiazkowe, a z pomiędzy nich rodzinę jaskrowatych, uważając kwiat tychże za doskonałszy od innych, dla wielkiej liczby narzędzi najistotniejszych (płatków i owoców), jaką zwykle zawiera. Ta wartość przyznana liczbie, nie zdaje nam się tu zasługiwać na większą wagę od tej, jaką jej przyznana była w sądzie o układzie Linneusza, wydanym przez wszystkich stronników metody przyrodzonej. Owszem wielość części kwiatowych pociąga często za sobą ukazanie się na nowo stosunków ułożenia ich w wężownicę jednoczęściową, i nadaje im przez to pozor kwiatostanu, chociaż właściwie wszystkie należą do jednego tylko kwiatu. Tak np. owocki niektórych jaskrowatych (jak w młku / *Idonis* /), okwapię / *Myosurus* / i t. d.), biorą postać prawdziwego kłosa, i zdradzają tym, sposobem liściowate swe przyrodzenie. Nadto zwią-

zek narzędzi kwiatowych z liściami bywa niekiedy tak oczywisty, że właśnie jedna z jaskrowatych (ciemnierek) podsunęła geniuszowi Goetego jego sławną teorią przeobrażeń. Kwiatostan pokazuje nam przejście od narzędzi rośnienia, do narzędzi upładniania, a przegradzając je drugimi, bierze udział tak w jednej jak i w drugiej czynności. Im mniej znacznym jest przejście, a widzieliśmy (§ 385), że niekiedy bywa wcale nawet nieznacznym, tem mniej wyraźnie odznacza się układ kwiatowy; tem prostszą jest budowa kwiatu, i tem niższe miejsce mu się należy według zasad przez nas wyłożonych. Znaczna zatem liczba części jednego kwiatu, której wynikiem bywa częstokroć podobieństwo jego z kwiatostanem, nie oznacza wcale najwyższego stopnia ustrojeności, owszem sądzimy, że tegoż szukać raczej wypada w rozkładzie wprost przeciwnym. To jest tam, gdzie cały kwiatostan podobnym jest do jednego kwiatu, jak np. w złożonych. Zresztą, uważając osobno każdy kwiat z tejże rodziny, w którym kielich zrosnięty z zawiązkiem przybiera nową postać, w którym korona jednopłatkowa osadzona jest na krążku nazawiazkowym i nosi pręciki zrosnięte w rurkę pylnikami, znajdujemy w nim prawie maximum zrosnięć, i narzędzia kwiatowe powstałe z liści tak przeobrażonych jak sobie tylko wystawić można.

§ 723. Jednoliścienne mogą równie jak dwuliścienne, przedstawiać różne stopnie złożoności swych kwiatów, a nawet dojść w skutek zrosnięć ich części pomiędzy sobą, prawie do tak zawiązanego stanu, jak ten, któryśmy dopiero skreślili; storczykowate dają tego przykład. Nie wiemy więc, dlaczego rośliny rzeczzone miały być uważane pod względem narzędzi odrodczych za niższe co do ustrojeności; jeśli bowiem okrywy ich ograniczają się zawsze na pojedynczym tylko okwiecie, to wszakże w tym samym przypadku znajduje się wiele kwiatów dwuliściennych, a nawet między temi znaleźć można takie, które nie posiadając nic prócz nagiego zalążka, przedstawiają daleko jeszcze większy stopień prostości. Dwie więc te wielkie gałęzie, uważane pod względem narzędzi upładniania, idą raczej równolegle względem siebie niż po jednej linii jedna za drugą. Lecz odwołując się wtedy do porównania narzędzi rośnienia, podobieństwo znika: jednoliścienne bowiem przedstawiają budowę daleko prostszą, tkankę daleko jednostajniejszą.

§ 724. Staraliśmy się wyszukać zasad, według jakich ułożyć można szereg roślin, w postępie od prostych do złożonych; lecz samo różnienie się w zdaniach botaników pokazuje nam trudność znalezienia takiej zasady, któraby należała do powładała swemu celowi, i przy pomocy której można by umieścić rośliny w ich prawdziwych związkach pomiędzy sobą. Związki te są rzeczywiście bardzo rozliczne w przyrodzie. Każdy gatunek, lub każdy inny zbiór roślin (rodzaj, rodzina i t. d.) zbliża się do wielu innych na raz, a to przez związki równej lub prawie równej wartości; w uporządkowaniu zaś łańcuchów, może się zbliżać tylko do dwóch, to jest do poprzedniej i następnej, co rozumie się musi zrywając inne związki, częstokroć bardzo ściśle. Linneusz dowcipnie bardzo porównał obraz państwa roślinnego do karty geograficznej, na której każdy kraj styka się z wielu innymi z nim graniczącymi: poprowadziwszy linią jednociałą do jednego do drugiego kraju, przejdzie ona tylko przez pewną ich liczbę, większą zaś część pozostanie po lewej i po prawej ręce. Łańcuch rodzin jest właśnie taką linią; nie możemy więc umieścić w nim wszystkich rodzin, tylko przenosząc wiele z nich daleko od miejsca ich przyrodzonego. R. Brown wyraził tę prawdę bardzo szczerze, mówiąc, że jestestwa ustrojone powiązane są w łańcuch raczej niż w łańcuch (1).

Trzecie porównanie, które wzięliśmy z samego państwa roślinnego, pomoże do zrozumienia, jakim sposobem ta mnogość związków pomiędzy rodzinami, nie przeciw się jednakże zupełnie myśli o uszykowaniu ich w jeden szereg, jakim sposobem linie owe skierowane w różne strony i pokrzyżowane z sobą, mogą ułożyć się w linię jednociałą. Rodziny są jak gałęzie wielkiego drzewa, wychodzące ze wspólnego pnia; każda z tych gałęzi rozwijając dotyka wielu innych od razu, i może się nawet z nimi krzyżować; niektóre z nich mogą przewyższając gałęzie ponad nimi wyrastające; lecz pomimo

(1) *Jussaeonam methodum secutus sum, cujus ordinem plerique verè naturales... nec pro illa ut iam sustinere tentavi, nec de ordinem serie admodum sollicitus fui. Ipsa natura enim corpora organica retinuit in pectus quam catenatim connectens, talem via agnoverit Flor. Nov. Holl.* Przywieśliśmy tu cały okres dla stwierdzenia świadectwem wyższej powagi tego cośmy powyżej potwierdzili, tądzież (§ 702) dla usprawiedliwienia podziałów, jakieśmy w dalszym ciągu wykładu tego przyjęli (§ 707).

tego rozbiorn i tego pozornego zawikłania, zbiegają one się wszystkie przy pniu, i wyrastają z niego. Jedną po drugiej od dołu do góry, według jednej linii skręconej. Łatwo pojąć bez wdawania się w dalsze szczegóły, jak przenosić tę można dalej posunąć, i jak rozgałęzienie, rozmaicie odmieniane, obejmując w sobie odnogi różnego rzędu i różnej wielkości, może przedstawiać wszelkie podziały używane w układach.

§ 725. Gałązki wyrastające z gałęzi, które nam przedstawiają rodziny, zastępują miejsce rodzajów. Mogą zaś one wyrastać z pojedynczej gałęzi kolejno jedna po drugiej, albo też po kilka od razu w jednej wysokości i to z gałęzi także już podzielonej; w pierwszym więc razie utworzą szereg, w drugim grupę. Dwojako ta odmiana zdarza się także w ułożeniu rodzajów jednej rodziny. Bywają rodziny przedstawiające grupę, to jest których rodzaje są bardzo do siebie podobne, a każdy z nich może stykać się z wielu innemi; wszystkie przełożą się skupiać w pewien niejako spłot. Bywają znów rodziny, przedstawiające łańcuch, to jest, których każdy rodzaj łączy rodzaj przed nim leżący z leżącym za nim; stąd powstaje prawdziwy łańcuch, w którym ostatni rodzaj wiąże się z pierwszym, jedynie za pomocą ogniw pośrednich i może niekiedy mało tylko być do niego podobnym. Pierwsze z tych rodzin są daleko bardziej przyrodzone, niż drugie.

Zanim zaczniemy obraz i wykład rodzin, wypada jeszcze skrócić niektóre pojęcia.

§ 726. 1<sup>sze</sup> Co do nazwisk. — Wiele najdawniej i najpowszechniej przyjętych rodzin wywodzi nazwiska swoje od pewnych rysów najbardziej uderzających: tak, *baldaszkowe* i *baldaszkogronowe*, od swego kwiatostanu; *strąkowe* i *szyszkowe* od owocu; *wargowe* i *krzyżowe*, od kształtu korony; *palmowy* i *trawowy* od ogólnego kształtu roślin je składających, i t. p., i t. p. Co się zaś tyczy innych, zgodzono się w ogóle na to, aby oznaczać każdą rodzinę imieniem jednego z głównych jej rodzajów, który uważać można za wzór niejako około którego kładą się wszystkie inne. Zakończenie imienia łacińskiego tego rodzaju zmienia się na inne, jakoto: *aceae* (np. *Rubiaceae*), *ineae* (np. *Laurineae*), *ideae* (np. *Capparideae*), *arieae* (np. *Onagraceae*). Pierwsze z tych zakończeń (na *aceae*) jest najużywanyszem, a niektórzy pisarze może nie bez słuszności, zatrzymują je wyłącznie. Zgodzono się aby proste

zakoncezenie *eae*, które dawniej wiele nazwisk rodzinnych nosiło (*Juncaceae*, *Polygonaceae*, i t. d.), zachować w ogóle na oznaczenie podziałów niższego rzędu. W rzeczy samej niektóre rośliny dają się dzielić na wiele grup podzędnych, określonych piętnami, które nie są tak ważne, aby je mogły podnieść do godności rodzin: grupy takie zowieśmy *plemionami* (*tribus*). Tak np. *miedlinowate* (*Meliceae*) stanowią rodzinę, której wszystkie rodzaje skupione są około rodzaju *miedlin* (*Melica*) dla pewnych, wspólnych piętn; lecz są tam i inne, nie wszystkim rodzajom tej rodziny właściwe; piętna te przedstawiają dwa połączenia, jedno, które znajdujemy w *miedlinie* i kilku innych rodzajach; drugie, które widzieć można w reszcie takowych, a szczególnie w rodzaju *trójnastek* (*Trichilia*). Można więc podzielić *miedlinowate* (*Meliceae*) na dwa plemiona *miedlinowatych* (*Meliceae*) i *trójnastkowatych* (*Trichillae*). Plemiona powinny składać się z grup przyrodzonych; sąto więc jakby małe rodziny, mogące niegdyś być podniesionemi do tej godności, jeśli rodzina której część stanowią, nabędzie, w skutek odkrycia znacznej ilości nowych roślin, takiej rozległości i tyle znaczenia, że rozczłonkowanie podobne da się usprawiedliwić. Po większej części plemiona ustanowione naprzód przez Jussieu'go pod imieniem *oddziałów* (*sectio*), w jego rodzinach, stały się później same rodzinami. Mało więc zależy na tem, czy grupa jaka jest rodziną czy plemieniem, jeśli tylko jest w istocie przyrodzoną, tem bardziej, że nie wszystkie rodziny mają jednakową wartość, bądźto pod względem liczby roślin do nich należących, bądź pod względem ważności piętn je odznaczających. W poniższym wyliczeniu rodzin, za mało będziemy mieli miejsca, aby zstępować aż do plemion, które w takich tylko razach wymienimy, kiedy piętna użyte w tablicach naszych, oddalając nieco jedno plemię tej samej rodziny od drugiego, oddzielnie nas do nich przy prowadzą. Używać także będziemy wszystkich zarówno zakoncezeń, któreśmy dopiero wymienili, wybierając szczególnie dla każdej rodziny zakoncezenie nazwiska pod którym takowa najpospoliej jest znana. Dla chcących badać niektóre rośliny w przyrodzie samej, dodajemy radę, aby wybierali zawsze gatunek autentyczny, z rodzaju od którego rodzina bierze nazwisko. Wtedy mogą być pewni, że nie napotkają żadnego z wyjątków, które sprowadzają uczącego się



z drogi. Jakkolwiek bowiem zmiany zaprowadzoneby być mogły w uszykowaniu gromadek, rozumie się wszakże, iż np. *miedlinek gładki* (*Melia azedarach*), wzór rodzaju *Melia*, będzie zawsze jedną z *miedlinowatych*.

§ 727. 2<sup>re</sup> **O ich piętnach.** — W pierwszym rzędzie idą piętna odrodcze (*character fructificationis*), i służą istotnie do określenia rodziny. Lecz dołącza się zawsze do nich piętna roślenia, które jakieśmy powiedzieli przedstawiają najczęściej w każdej rodzinie jakiś rys szczególny, a tem samem umacniają pierwsze, w niektórych zaś razach ułatwiają bardzo poszukiwania. Tak np. liście proste naprzeciwległe z przylistkami międzyogonkowemi, pomagają poznać na pierwszy rzut oka rośliny marzanowate. Przy opisanu rodzajów używamy podobnie piętn, branych zarazem z narzędzi odradzania i roślenia. Linnensz używał tylko pierwszych, zachowując drugie do odróżniania gatunków.

Opisuje się rodzinę albo z najdrobniejszych szczegółami, nie opuszczając żadnego rysu, i to się nazywa *piętnem jej przyrodzonem* (*character naturalis*); albo też, przestaje się na samych rysach odznaczających, których ogół odróżnia ją od wszystkich innych, i to jest *piętnem jej istotnem* (*character essentialis*). Tu ograniczyć się tylko musimy na tém ostatniem.

§ 728. Lecz piętno istotne, jakieśmy dopiero powiedzieli, nie powstaje z jednego tylko, lecz z połączenia wielu. Nie należy więc przedstawiać nigdy na jednym tylko piętnie, chociażby takowe było wyłącznie własnością jakiej rodziny: jak np. pięciopalcik czworosilne w krzyżowych. Byłoby to jedno co chcieć zrobić czyj obraz przedstawiając jeden tylko rys iwarzy. Obaczmy przy tablicach, że aby być w stanie ich używać, potrzeba mieć dobrze w pamięci obok wyrazów tamże zastosowanych, pojęcia organograficzne rozrzucone w całym ciągu niniejszej książki, nadewszystko zaś pojęcia któreśmy wyłożyli o kwiecie, o umiarze części i ich osadzeniu, o położeniu nasion, a szczególnie o ich budowie, której różne odmiany dostarczają piętn najważniejszych różnego stopnia.

§ 629. Przypomnijmy nakoniec jeszcze o całej niedostateczności tych table, których celem jest tylko odznaczyć rodziny za pomocą głównych punktów ich ustroju, nie zaś dać poznać w całości takową. Urządzone w duchu metody roz-

biorow  
zawsz  
głów  
niekt  
mow  
w po  
zać j  
wina  
wod  
rych  
któr  
przy  
Ni  
ły pa  
żnych

§ 2  
ola (§  
Pozos  
żwie  
tęj g  
złoż  
tego  
le ro  
w dru  
sci t  
pełn

§  
Jak r  
te, d  
rzed  
tu s  
prost  
drobi  
stwa

biorowej (681); muszą one być mniej więcej nkladowe, i nie zawsze mogły zachowywać porządek przyrodzony, ponieważ głównie szło o dale podziałów wyraźnych i jasnych. Dlatego niektóre rodziny nie przypadają ściśle w miejsca, jakie zajmować powinny. Staraliśmy się jednakże oddalić je od nich w podobnych przypadkach, najmniej o ile tylko można, i ukazać je przy najmniej obok rodzin, z którymi najwięcej są spowinowaczone, lubo i to nie zawsze się dało wykonać, z powodu owych ustąpień, jakich wymagało ustanowienie niektórych wielkich podziałów np. osobnopłciowych. Zresztą niektóre uwagi wskażą podobne zboczenia w miarę jak takowe przypadną.

Nie powtarzamy tu piętn odznaczających trzy wielkie działy państwa roślinnego, ponieważ te wyłożone zostały w różnych rozdziałach tej książki.

## ROŚLINY BEZLIŚCIENNE.

§ 730. Rozbieraliśmy już w ogólności narzędzia tych roślin ( §§ 101—109, 120, 152) i odradzania ( §§ 470, 600, 607). Pozostaje nam tylko obaczyć w jaki sposób narzędzia te, różnie odmieniane, pozwalają ustanowienia licznych podziałów tej gromady. Przypomnijmy sobie, że jedno z nich, prostsze, złożone są z samych tylko komórek, inne zaś posiadają prócz tego związki włókno-naczynne; że jedno nie przedstawiają wcale różnicy narzędzi zasadniczych (łodygi i liści), istniejących w drugich. Pierwsze te pojęcia wystarczą do zrozumienia w części tablicy następującej, niektóre zaś dalsze szczegóły uzupełnią jej objaśnienie.

(Tablica I. pag. 570).

§ 531. Większa część tych skupień, jest nie tak rodzinami, jak raczej gromadami, ponieważ liczne rośliny w nich zawarte, dają się dzielić na grupy drugiego, a te na grupy trzeciego rzędu, któreby odpowiadały tyluż rodzinom. Nie będziemy ich tu śledzić aż do tych ostatnich podziałów, tém bardziej, że prosta ustrojność tych roślin, wymagałaby dla odciętowania drobnych piętn stanowiących różnice pomiędzy rodzinami, mnożstwa szczegółów przechodzących zakres niniejszego dzieła.

## RODZINY. Tablica I.

## ROŚLINY WELIĆCIENNE.

Budowa	całkowicie ko- mórkowa	Oś zadna	bez liści lub liściowia liściowatego	Rośliny wodno Rośliny ziemne	Wodonostry ( <i>Algae</i> ), Guzzyny ( <i>Fungi</i> ), Pokostry ( <i>Lichenes</i> ).
widłko-naczupe, Narzędzia odróżnia		Oś	Liście lub liściowia liściowate	Liście lub liściowia liściowate	W Artrogonie ( <i>Hepaticae</i> ).
			Liście lub liściowia liściowate	Liście lub liściowia liściowate	Mchy ( <i>Musci</i> ).
			Liście lub liściowia liściowate	Liście lub liściowia liściowate	Ramienicowate ( <i>Characeae</i> ).
			pod liśćkami tworzącemi eszyski wierzchołkowe.	Podobnie około kodyt.	Skuszynowate ( <i>Fernistaceae</i> ).
			Liście lub liściowia liściowate	Liście lub liściowia liściowate	Widzarkowate ( <i>Lycopodiaceae</i> ).
			Liście lub liściowia liściowate	Liście lub liściowia liściowate	Parhoce ( <i>Filices</i> ).
			Liście lub liściowia liściowate	Liście lub liściowia liściowate	Konzenio-złazne ( <i>Rhizocarpeae</i> ).

Prze  
głów  
\$  
wsz  
du  
kow  
w w  
vae

mor  
lq  
prze  
leb  
calsn

595  
ratu  
cone  
508  
509  
trzn  
pogr  
wne  
605  
drug  
20506

Przestaniemy więc na niektórych objaśnieniach, dotyczących się głównych gromad i ich znaczniejszych podziałów.

§ 732. **Wodorosty (Algae).**— Wodorosty potrzebują zawsze do życia swego wody: niektóre z nich wprowadzić znajdują się na powierzchni ziemi, lecz to wtedy tylko, kiedy takowa jest nadzwyczaj wilgotną, prócz tego wszystkie żyją w wodzie. Znany pod ogólnem nazwiskiem *zielenic (Conser-vae)* te, które żyją w wodach słodkich; pod nazwiskiem zaś



*morszczyn (Fuci)*, te, które zamieszkują wody słone i obfitują na brzegach morza. Lecz nad podział ten utrzymujący się przez długi czas, przenosimy podział zasadzony na badaniu ich budowy i owocowania, a mianowicie podany przez DeCaisn'a.

502. Obraz jednego z wodorostów pojedynczo zarodnikowych *Fucus serratus*.— Roślina cała pomniejszona.— *f* Listowia.— *a* Zawieralniki rozrzucone na powierzchni kończyn.

503. Kończyna listowia nosząca zawieralniki.

504. Przecięcie pionowe zawieralnika *a*, którego powierzchnia wewnętrzna pokryta jest zarodnikami.— *t* Część tkanki powierzchniowej, w której pogrążony jest zawieralnik.— *a* Otworek, którym takowy spólniczy z zewnątrz.

505. Zarodniki; jeden z nich *sp* okryty jeszcze swoim kołozarodnikiem, drugi, którego kołozarodnik *p* pozbył się swego zarodnika odrysowanego osobno na boku.— *f* Soczniki.

Niektóre z wodorostów, jakieśmy już powiedzieli, przedstawiają najprostszy stopień ustrojuści, jaki sobie tylko wystawić można; składają się bowiem z pojedynczych komórek; w innych, liczne komórki łącząc się z sobą końcami, stanowią nitki bądź odosobnione, bądź zbliżone i jakby zawikłane, niekiedy nawet z pewną kształtnością, tak, iż zdają się wychodzić promienisto ze wspólnego środka. Widzieliśmy (§ 318), że nitki te otoczone są zazwyczaj obłóczką śluzową; która często stanowi okrywę wspólną dla całego układu nitek zwiłkanych, tak, iż skupienie ich zdaje się poniekąd przedstawiać osobnik. Komórki te odosobnione lub połączone końcami, zawierają istotę zieloną, której ziarenka w komórkach wolnych, mogą stać się ciałami odrodcami. W niektórych komórkach nitek złożniejszych, istota zielona dzieli się o pewnym czasie na kilka (zwykle cztery) części, z których każda stanowi zarodek. Te to właśnie zarodniki roślin tak prostych, wyszedłszy z komórek, które je wydały, odbywają niejaki przeciąg czasu ruchy podobne zwierzęcy (§ 606, fig. 496 499). Można by te wodorosty nazwać *zwierzęz zarodnikowymi* (*Zoosporeae*) (od ζῷον, zwierzę).

W innych daleko mniej licznych i złożonych podobnie z nitkami, które powstały przez zrośnięcie się końcami komórek wypełnionych istotą zieloną, komórki te o pewnym czasie wydłużają się bokami swymi w rodzaj kieszonki. Przedłużenia takowe należące do dwóch różnych nitek, spajają się z sobą końcami, a potem przedziurawiają, tak, iż przez to jedna komórka spólniczy z drugą, a istota zielona przechodzi z jednej do drugiej, łączy się ze znajdującą się tam podobną istotą i tworzy ciało, które stanowić będzie zarodnik. Mamy tu więc wyższy stopień złożoności, ponieważ dwie różne nitki uczestniczą razem w ulstoczeniu zarodnika; wodorosty takie oddzielić można pod imieniem *łącznoz zarodnikowych* (*Synsporeae*) (od συν, oznaczającego połączenie).

Następnie napotykamy wodorosty powstałe z tkanki daleko złożniejszej: wprowadzile niektóre z nich utworzone są jeszcze z nitek pojedynczych; lecz w innych komórkach i nitki łączą się z sobą dla ulstoczenia ciał zawiłkanych, które wydłużają się na podobieństwo łodyg, lub wypłaszczają w blaszki; rozszerzenia te, zaokrąglone lub płaskie, nazwane *listowami* (*frons*; [fig. 502]) mogą się kilkakrotnie rozgałęziać, cza-



sami widelkowato. Niektóre z ich komórek wystają na zewnątrz, siedząc często na rodzaju szypułeczki; zawarta w nich istota ustraja się w zarodnik, względem którego błona komorkowa tworzy okrywę (*kołozarodnik*, *perisporium*). Ież który przez tego odziany jest błoną właściwą (*narodnik*, *episporium*) ściśle z nim złączoną i okrywającą go nawet wtedy, kiedy wyjdzie z kołozarodnika. Wodorosty te można nazwać *pojedynczo-zarodnikowemu* (*aplosporene*) (od ἀπλοσπορος, pojedynczy). Nie zawsze jednak zarodniki ukazują się na powierzchni listowia, często owszem ukryte są w zawieralnikach, to jest wydrążeniach rozrzuconych przy powierzchni (fig. 503) z którą się łączą za pomocą małego przewodu lub dziurki (fig. 504) jaką się na zewnątrz otwierają.

Nazwisko powyższej grupy jest poniekąd przeciwnem wyrazowi *podzielnozardnikowe* (*Choristosporeae*; od χωριστοσπορος, oddzielny), użytemu na oznaczenie oddziału następującego, który obejmuje wodorosty najwyższej ustrójności. W tych narzędziach odrodcze są podwójne: jedne składają się z ciała wystającego na zewnątrz, i dosyć podobnego do zarodnika poprzedzających oddziałów, prócz że jest zupełnie jednostrajnem i nie leży wkoło zarodnika, z którego musiałoby wychodzić przy wschodzeniu. Drugie powstają w komórkach głębszych, z bryłki zrazu pojedynczej, następnie dzielącej się na cztery zarodniki. Od tychto własnie zarodników, istniejących we wszystkich dzielnozardnikowych, wywodzi się nazwisko tego oddziału; pierwsze bowiem lubo mogą także wschodzie, podobne są raczej do cebuleczek. Cała roślina przedstawia postać gałązek lub blaszek, i posiada zawsze barwę czerwoną, niekiedy bardzo świetną; jeżeli zaś wystawioną zostanie na wpływ powietrza, barwa jej przechodzi w zieloną. Pojedynczozarodnikowe przeciwnie, są zielone w wodzie, tracą zaś barwę i bieleją w powietrzu.

Największe wodorosty pływają nie będąc wcale przyczepione do ziemi, wyższe zaś, mogą wprowadzić życie także w podobnych okolicznościach, zwykłej jednakże przyczepione są do dna i do skał za pomocą przedłużeń podobnych do korzeni; lecz sąto raczej proste haczyki niż narzędzia wysysania, gdyż wszystkie te rośliny wysysają na całej swej powierzchni wodę, która im pożywienie przynosi, i zawierają częstokroć w swym układzie pierwiastki nieustrojowe, jakie

się w tejże wodzie znajdują. Tak np. soda i jod obfitują w roślinach morskich, które też w celu otrzymania tych istot zbierane bywają. Wodorosty wydzielają sluz, używany z pewnych gatunków na pożywienie dla ludzi. Gniazda niektórych jaskolek, poszukiwane w Chinach jako wyborna potrawa, wlinny tę wartość morskazynom, z których je ptaki lepią.

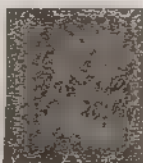
§ 733. **Grzyby (Fungi).** — Jak wodorosty w wodzie, tak grzyby żyją w ziemi, lub na jej powierzchni, obfitując szczególnie na rozkładających się istotach zwierzęcych i roślinnych.



506.

507.

509.



508.

510.



506. Kępka pieczarek (*Agaricus campestris*) w różnym stopniu wykształconych — p Trzon — c Kapelusz — r Poprzeczka, która zrazu łączą się z kapeluszem, a później przerywając się tworzy pierścion a. — b Błazna, i promieniste, łączące pod spodem kapelusza, przy odzianiu błorką

507. Błotka *Hymenium* widać z góry; na niej spotrzedz można zarodniki s zbliżone do siebie po cztery.

508. Mała cząsteczka błonki mocno powiększona i wzięta z boku, a Tłumienie — b Podstawa wraz z zarodnikami. Na boku przedstawiona została jedna z podstawek — nosząca większą leżbę zarodników, — c Pęcherzówka

509. Mała cząsteczka kapelusza kratkowego z *Clathrus cancellatus*, wraz z błonką, która pokrywa powierzchnię jego wewnętrzną i widzieć się daje na owolzie przez — i Kraty.

510. Błotka mocno powiększona dla pokazania szczególnego kształtu podstawek b — s Zarodniki.

Lebo ustrojność wznosi się w pewnych oddziałach téj rodziny do widocznie wyższego stopnia niż w wodorostach. w innych jednakże zstępuje zaowu do ostatniego prawie stopnia prostosci, jak to pokaże następujący podział tych roślin podług Dr. Leveille, którego prace tyle światła rzuciły na ich znajomość.

W istocie znajdujemy grzyby składające się z nitek pojedynczych lub gałęzistych, złożonych z członków, które w końcu oddzielają się, bądź w całej odległości nitki, bądź tylko na jej kończyńie. Każdy z tych członków jest zarodnikiem, cała więc roślina zdaje się być złożoną z samych narzędzi oddzielnych, które tym sposobem zlewają się w jedno z narzędziami roslenia. Takie grzyby można nazwać *członkozarodnikowemi* (*Arthrosporae*; od ἀρθρον, członek).

Inne, które można nazwać *włoskozarodnikowemi* (*Trichosporae*; od τριχ, włos), posiadają też samą postać nitkowatą pojedynczą lub gałęziastą; lecz ich zarodniki zamiast tworzyć nitkę w skutek łączenia się końcami, są od takowej wcale różne i osadzone bądź na jej kończyńie, bądź niżej, niekiedy pojedynczo, częściej po wiele razem, niżone w wiązki; końcową lub w okołki kształtnie popiętrzone, albo nakońiec rozrzucone po całej powierzchni od dołu do góry.

Innym razem zarodniki nie leżą na zewnątrz, lecz zamknięte są w pcherzykach błonastych, łączących nitki włoskowate, pojedyncze lub gałęziste, jednociągłe lub poprzegradzane. Te więc pcherzyki są istotnie pucharzami (§ 601), które są znakiem wyższego już stopnia złożoności; o pewnym czasie otwierają się one i wypuszczają zarodniki. Można to łatwo widzieć na plesni zwyczajnej. Grzyby te nazwiemy *pcherzykizarodnikowemi* (*Cystosporae*, od κύστη, pcherz).

Następnie najotkamy nitki pojedyncze lub gałęziste; każda nitka lub gałęzeczka zakończona jest zarodnikiem samotnym, jajowatym, lub okrągłym, jednociągłym lub poprzegradzanym. Lecz wszystkie nitki przyczepione są do wspólnego ciała, czyli dna, któremu nadano imię: *podkładki* (*stroma*; od στερεον, żółko, poduszka), a zład grzyby te zowią się *podkładkizarodnikowemi* (*Stromatosporae*). Podkładka raz mi służy, rozetaga się, w powłokach płaską lub wklęsłą, ponad którą wstają na zewnątrz zarodniki; drugi raz korowata lub błonasta, zachyla się i zamyka nad niemi, zawierając je w ten sposób w wydrążeniu, które się u góry otwiera dziurką

Niekiedy dziórki wielu podkładek ułożonych w okrąg, zbiegają się w jednym punkcie, który wtedy zdaje się być otworem wspólnym ich wszystkich. Czasami podkładka wywyższona jest na trzonku węższym od niej samej, zwykle jednakże bywa beztrzonkową.

Wystawmy sobie zamiast nitek noszących zarodniki, woreczek bądź kulisty bądź wydłużony w pałeczkę lub wałec i zawierający 4 lub 8 zarodników wolnych, czyli krótko mówiąc to rośliny oznaczyli (§ 604, fig. 494) imieniem puszeki; wystawmy sobie dalej puszki te osadzone na wspólnem dnie, które jak w przypadku poprzedzającym, albo je na sobie nosi, albo całkowicie okrywa, a będziemy mieli grzyby *puszkozarodnikowe* (*Thecasporae*). Dno zazwyczaj bardziej rozwinięte, nie nosi tu już imienia podkładki. Przedstawia ono w stosunkach swoich do puszki taki sam szereg odmian, jakiliśmy wyżej (§ 209) skróślił przy kwiatostanie jawnopłciowych, pomiędzy kwiatami i osi, na której takowe siedzą. Tak np. dno puszkozarodnikowych może być osadzone puszka mi na całej powierzchni zewnętrznej (jak w *Geoglossum*), albo tylko przy wierzchołku, zazwyczaj nabrzmiałym (jak w smardzu; *Morchella*); albo na powierzchni górnej tej samej kończyny wypłaszczonej w miseczkę (jak w kustrzebce *Peziza*); albo też miseczka owa zamyka się ponad puszka mi, które przeto objęte zostają wydrążeniem, bądź wypuszczającem o pewnym czasie zarodniki przez otworek u wierzchołku będący, bądź (jak w trufl) zamkniętym ciągle i tylko w skutek guńcia uwalniającem zarodniki. W puszka ch znajdują się często także komórki wydłużone i próżne czyli *soczniaki* (*paraphyses*).

Nakoniec znajdujemy grzyby najdoskonalsze, a pomiędzy niemi i te, których postaci są nam najznajomsze, a które zwykle znamy pod tém nazwiskiem. Jednakże napotykamy tu jeszcze kształty podobne do poprzedzających, np. kształt maczug, bryłek jajowatych lub kulistych, miseczek; jednym z najpospolitszych i najbardziej odznaczających się (fig 506) jest kształt kopuły lub kapelusza (*c*), wywyższonego na podporze czyli trzonku (*p*) muięj wlecej wazkum i dlugim. Lecz najbardziej odznacza te grzyby kształt narzędzi odrodczych. Sąto małe, okrągłe ciała, u wierzchołku wybiegające we dwa, lub częściej cztery konczyki, z których każdy nosi u góry po je-



dnym zarodniku. Ciałka te nazwano *podstawkami* (*basidia*) (fig. 508), a grzyby niemi opatrzone *podstawkozarodnikowemi* (*Basidiosporae*). Dostę często, lubo niezawsze, obok podstawek znajdujemy przymieszane w mniejszej ilości inne ciała pęcherzykowate, zazwyczaj większe, przezroczyste, wypełnione jak się zdaje płynem, nie noszące ani konczyków, ani zarodników; nazwano je *pęcherzówkami* (*Cystidia*) (fig. 508 c). Niektórzy sądzą, że ciała te są przeznaczone do opładniania zarodników, zastępując niejako pręciki, lecz w takim razie musiałyby się znajdować we wszystkich podstawkozarodnikowych, tymczasem tak nie jest. Zidaje się raczej, iż to są podobniki soczników. Podstawki i pęcherzówki leżą podobnie jak puszek w poprzedzającym razie zewnątrz lub wewnątrz. Leżąc wewnątrz, bywają albo pomieszane (jak w tegoskorze [*Scleroderma*]) z komórkami, do scian których się przyczepiają, albo wyściełają powierzchnią przerywnieko znaczniejszych (jak w purchawce [*Lycoperdon*]); leżąc zaś zewnątrz, bywają niekiedy pokryte warstwą śluzową (jak w sromotniku [*Phallus*]); częściej jednakże są wolne, i rozrzucone po całej powierzchni dna wydłużonego bryłkowato, lub rozgałęzionego nakszałt drzewa (jak w rodzaju *Clavaria*), albo też tylko na powierzchni dolnej. W tym ostatnim przypadku dno przedstawia zazwyczaj kształt parasola lub kapelusza, pod którym znajdują się blaszki rozchodzące się promienisto (jak w hedłkach [*Agaricus*]), żyłki (jak w stroczkach; *Merulius cantarellus*), rurki (jak w hubach [*Boletus*]), zęby (jak w kołczaku [*Hydnum*]), albo nakonieć powierzchnia bądź gładka, bądź najeżona małemi brodawkami (jak w plesniakach [*Thelephora*]). Podstawki więc sledzą na tych powierzchniach, zębach, żyłkach, blaszkach, lub wewnątrz rurek.

Oprócz wymienionych wyrazów, wiele jeszcze innych przyjęto na oznaczenie tych różnych części, w celu skrócenia opisu grzybow. Tak, warstwa złożona z ciałek odrodczych, bądź to podstawek, bądź puszek, zowie się *blonką* (*Hymenium*). Widzimy, iż najprostsze grzyby, jakiesiny powyżej opisali składają się prawie wyłącznie z takiej błonki, albo nawet z ułomków takowej; że w grzybach wyższych zjawia się oprócz tego warstwa innej tkanki, należącej do układu narzędzi roślinia, tworzy wraz z tą samą dno, które rosnąc



coraz bardziej, może przybierać różne postacie. Jeśli jest zupełnie zamkniętym, zowie się *zawijką* (*peridium*). Lecz nawet w grzybach mających kształt parasola. kapelusze (*pileus*) tworzy w początkach czas niejaki wydrążenie zamknięte, za pomocą zastony (*velum* fig. 507, r), która od brzegu kapelusza rozciąga się aż do trzonka, a która później rozdzierając się, tworzy około trzonka rodzaj kołnierzyka, lub tylko bliżną obrączkowatą (*a*) (*pierścien*, *annulus*); prócz tego, niekiedy w młodości worek komórkowy (*opona, volva*), okrywa cały grzyb, poczynając od samego spodu przy którym się poczyną; następnie rozdziela się nieregularnie, w skutek rozwijania się trzonu (np. w muchomorze (*Amanita muscaria*).

To cośmy dotąd opisali, nie stanowi jeszcze całego grzyba, lecz jest poniekąd tylko jego kwiatostanem. Zanim ta część się rozwinie, widzimy nitki wychodzące promienisto z jednego punktu (zapewne ze wschodzącego zarodnika) powikłane z sobą we wszystkich kierunkach; w końcu skupiają się szczególnie na pewnych miejscach, z których później wychodzą przyrządy dopiero opisane. Owe ciała nieciaste nazwane *grzybnią* (*mycelium*); bywa najczęściej ukryte pod ziemią i niebodzi przed okiem naszym równie z przyczyny swego położenia, jak z przyczyny swej kruchej tkaniny. Nie rzadko można je spostrzedz w miejscach wilgotnych i ciemnych, np. na ścianach piwnic. Grzybnia więc jest rodzajem drzewka podziemnego, które wysła na wierzch same tylko kończyny swe, obciążone narzędziami odrodcami, tak, że zazwyczaj wszystkie grzyby rosnące w bliskości siebie, należą rzeczywiście do jednego osobnika: ztąd to pochodzi ułożenie okrągowe, jak w wielu napotykamy; grzybnia rozwija się tu kształtnie w środku jednorodnym, i wysła wszystkie swe promienie do równiej odległości.

Tkanka grzybów jest rodzajem pilszi. powstałej z komórek okrągławych lub wydłużonych i połączonych z sobą końcami w rurki. Błona (*hymenium*) powstaje często z samych kończyń tych rurek, których część nosi na sobie puszki, podstawki lub pęcherzówki, tak, iż nitki owe pojedynczo brane stanowią rzeczywiście grzyby prostsze, pęcherzykozarodnikowe lub włosko-zarodnikowe.

Błona tych komórek jest tego samego przyrodzenia, co wszystkie inne ściany roślinne, składa się bowiem z błonniku.

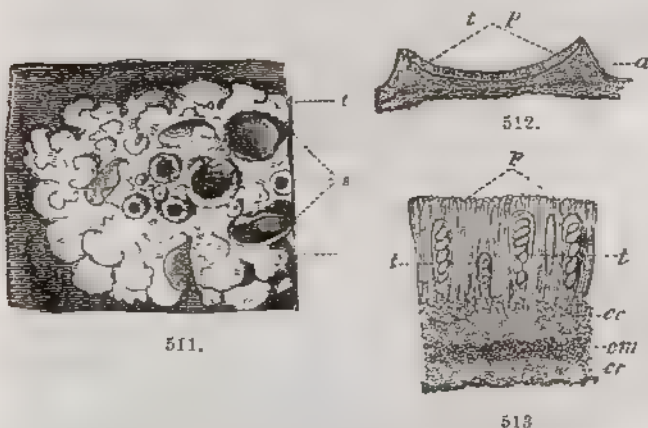
Dawniej mniemano, że tkanka grzybów powstaje z wcale odrębnej istoty, zawierającej wiele saletrorodu, i nazwanej *grzybnikiem* (*funginum*). Lecz skład podobny nie jest właściwy ścianom i przysłonecznym raczej istotom wypełniającym lub przenikającym takowe. Pod względem wydzieleni grzyby stoją daleko wyżej od wodorostów; wytwarzają one szczególnej białko, cukier, istotę tłustą i różne kwasy, prócz wielu innych szczególnych związków nadających im ich znane własności. Ze składu ich wynika, że rosną nadzwyczaj prędko, a po przenikającym prędko istnieniu, rozkładają się przy podobnych zjawiskach, i przy wytwarzaniu podobnych związków, jakie się widzieć dają w psujących się istotach zwierzęcych.

Odzieżają się one barwni bardzo rozmaitemi, a niekiedy bardzo świetnymi, prawie nigdy jednakże nie są zielone. Dlatego też żyją i barwią się zarówno w ciemności jak w świetle, i działają na atmosferę, podobnie jak wszelkie inne części niezielone. Psują bardzo prędko powietrze, pochłaniając jego kwasorod, w celu tworzenia i wyziewania równej ilości kwasu węglowego. I wagi godnem jest, iż umieszczone w czystym kwasorodzie, pochłaniają go i w części używają do połączenia z węglem, oddając go następnie w kwasie węglowym. w części zaś zatrzymują go w swej tkance, zastępując nim, jak się zdaje, dość znaczną ilość saletrorodu, który wtedy wyziewają na zewnątrz. Umieszczone w samym saletrorodzie, nie wpływają prawie wcale na niego. Muszą więc pierwiastek ten tak w nich obfitujący otrzymywać z ziemi, jak się tego domyślać było można, widząc je żyjące prawie zawsze na rozkładających się istotach ustrojowych.

Powszechnie wiadomo, iż grzyby, obok poszukiwanych do syce potraw, dostarczają także trutecznych nadzwyczaj szkodliwych. Nieszczęściem nie mamy piętn, za pomocą których można by grzyby jadowite od nieszkodliwych rozczuwać. Używając ich, potrzeba zachować roztropność, tém większą, że na codziennych doświadczeniach nie zawsze polegać można. Zdaje się w istocie, że sposób ich przyrządzania wpływa wiele na skutki jakie wydawać mogą. Szkodliwe własności niektórych gatunków niszczy gotowaniem, soleniem, lub moczeniem w occie; co zdaje się dowodzić, iż strzedz się należy w przyprawkach zatrucia, używania soli i octu, które rozpuściwszy

w sobie pierwiastek jadowity, mogłyby rozszerzyć takowy daleko prędzej po całym ciele.

§ 734. **Porosty** (*Lichenes*). Porosty tworzą owe rozszerzenia roślinne, zazwyczaj suche, które powłóczą powierzchnię kamieni, ziemi, kory, drzew, używając jej różnych barw jakie im są właściwe. Rozszerzenia te, noszące nazwę plechy (*thallus*) porostu, składają się niekiedy jakby z drobnego proszku i w takim przypadku nie mają stałej, ani wyraźnie określonej postaci. Innym razem tworzą rodzaj skorupy już nieco kształtniejszej, i posiadającej zbitość podobną jak podkładki niektórych grzybów. Na koniec mogą albo tworzyć blaszki, których obwód jest należycie określony, często-



króć łatkami dzielącemi się w dalszym rozwijaniu widelkowato, albo też nitki bądź proste, bądź gałęziste. W tkance ich rozróżnić można dwa gatunki komórek: jedne z tych są krót-

511. Porost o otoczeniu otwartym (*Parmelia acetabulum*). — *t* Plecha. — *a* Pleszki tarczowate w różnych stopniach rozwinięcia.

512. Pleszka przecięta pionowo i znacznie powiększona dla uwidocznienia warstwy *tp*, składającej się z puszek i soczników.

513. Mała cząsteczka pleszki bardziej powiększona. — *cm* Warstwa rdzeniowa — *cc* Warstwa korowa. — *t* Puszki w różnym stopniu rozwinięcia — *p* Soczniki.

kie, o ścianach grubych i zazwyczaj ściśle z sobą połączonych; drugie wydłużone w niteczki wielko z sobą splecione. Same pierwsze znajdują się w porostach proszkowatych lub skornijkowatych; w innych tworzą one tylko *pokład środkowy*, czyli *rdzeniowy* (fig. 513 c m), na których z obu stron leży *pokład korowy* (c c), złożony z komorek mikowatych. Niektóre z tych ostatnich idąc w dół od powierzchni spodniej, w postaci małych niteczek, służą do przytwierdzenia porostu do ciała noszących go na sobie i stanowią przeto rodzaj korzeni, nie pełniąc jednakże ich czynności.

Pod względem narzędzi odrodczych, porosty zbliżają się bardzo do grzybow puszkozarodukowych, ponieważ narzędzia te są także puszkami zawierającymi zarodniki najczęściej w liczbie 2, lub wielokrotnie z tego: 4, 8, niekiedy zaś w liczbie 12, lub 16.

Puszki bywają zebrane w kupki, leżące albo bezpośrednio na plesze, która wtedy tworzy miejscami dno, albo też na oddzielną i pośredniczącą tkance (fig 512 a). Dno wznosi się naokoło kupek brzegiem wystającym, utworzonym także z plechy lub tkanki odrębnej, albo też z obudwu zarazem, i stanowi, albo prostą tylko obrączkę, albo przewyższając puszki, zamyka się ponad nimi i obejmuje je tym sposobem w swém wydrążeniu, przybierając nazwę *otoczni* (*perithecium*). Częstość w młodości tylko zupełnie je okrywa, potem zaś rozwiera się i rozkłada. Pomiędzy puszkami (fig 513 l) leżą nitki płonne czyli soczniki *p*, które ponieważ są dłuższe i połączone wierzchołkami, włączają cały ten układ w jedno niejako ciało. Ciało to wraz z dnem swoim podobne jest do owego, jakiesmy widzieli w grzybach, wraz z błonką, nazywa się zaś tu *pleszką* (*apothecium*; fig. 512). Reszta plechy jako nie znajdująca nic podobnego sobie w grzybach, prócz chyba *grzybni*, stanowi istotną różnicę pomiędzy oblemą gromadami.

Porosty, których dno utworzone jest z plechy, podzielić można na: proszkowate (*coniothalami*); skorupkowe (*idiothalami*), to jest te, których dno składa się z warstwy odrębnej; na opatrzone otocznem zamkniętym (*gasterothalami*), tudzież na posiadające otoczen otwarte (*hymenothalami*). Pleszka oznaczoną bywa częstokroć różnemi nazwiskami według różnej postaci jaką przybiera; np. krążka, tarczki, guziczka, kulki, wyrazy te ale potrzebują objaśnienia; zowie się

także *paskiem* (*tirella*), jeśli będąc równowąską i fallistą, otwiera się szparą podłużną.

Porosty różnią się jeszcze tem od grzybów, że trwają dość długi czas, a powłócząc ciała nienastrojowe, żyjące, albo i nieżyjące lecz niegnijące, zdają się szukać powietrza i światła. Rzadko jednakże bywają zielone, lubo będąc zmoczone, lub zwilgocone, przybierają tę barwę wszystkie bez różnicy; tkanka ich sucha, krucha lub korowata, staje się wtedy miękką, giętą i łatwo się daje rozdzierać.

Tkanka wielu porostów używaną bywa w niektórych przypadkach za pożywienie dla ludzi, a w niektórych krajach dla zwierząt; tak np. gatunek chrobotku (*Cenomyce rangiferina*) służy w Laponii podczas zimy za strawę dla reniferów. *Cetraria islandica* (mch islandzki), *Sticta pulmonacea* i inne, dostarczają galarety zdrowej i pożywej, której używanie jest korzystnem w pewnym stanie zdrowia. Błonnik tworzący ściany warstwy rdzeniowej, izomerycznej, jak wiadomo (§ 599) ze skrobią, zbliża się do téjże w porostach własnościami swemi o ile można najbardziej, barwi się bowiem nawet niebiesko od jodyny. On to właśnie rozcieńczony pewną ilością wody w galaretę i zaprawiony przymieszaniami pierwiastku gorzkawego, zawartego w komórkach, dostarcza przyjemnego i nieco wzmacniającego pożywienia. Wiele gatunków odznacza się obfitością pewnego barwnika, który jednakże dopiero po osobnem przyrządzeniu staje się widocznym. Rzeczywiście w przyrodzie jest on szarawy; lecz kładąc roślinie drożdżec, przy dodaniu alkaliów (np. potażu lub uryny, tak obficie wywięzującej amoniak) otrzymujemy barwę czerwoną; następnie za dodaniem jeszcze potażu, niebieską. Porost biały (*Lichen parellus* L.), a osobliwie rzęsienica (*Roccella*), używane są szczególnie do tego. Wiele innych porostów dostarczyłoby mogło tegoż samego pierwiastku, ale w mniejszej ilości.

§ 735. **Wątrobnice** (*Hepaticae*). Wątrobnice tworzą wraz z mchami gromadę przyrzoną, różniącą się od wszystkich poprzednich przyrodzeniem swej tkanki, w której komórkach znajdujemy zielen: powierzchnia także tych roślin poprzeczana jest otworami czyli szparkami, ułatwiającemi zwłazek z powietrzem atmosferycznem. Ta to budowa całkiem różna odznacza listowie wątrobnic od porostów. Listowie nosi na-

rzędz



komó  
Na  
jakot  
o któ  
Opro  
to cia  
wier  
cie p  
W  
dnik  
rych  
i któ  
dojrz  
e da  
wiele  
gła,  
woj

514  
złącian  
nozi p  
masto  
513  
jedn  
zarod





komórek, tworzący pierwsze ślady nerwu głównego. Narzędzia odrodcze tych roślin bywają częstokroć podwójne, jakoto: wydutki, któreśmy wyżej opisali (§ 470) i purchatki, o których daliśmy wyobrażenie w §§ 601, 602, (fig. 491; 493). Oprócz tego może jeszcze być obecnym trzeci ich rodzaj: są to ciątka zielone, komórkowe, przytwierdzone ogonkami do powierzchni listowia, które się wznosi około ich kupek w kształcie pokrywy; ciątka te porównać można z cebuleczkami.

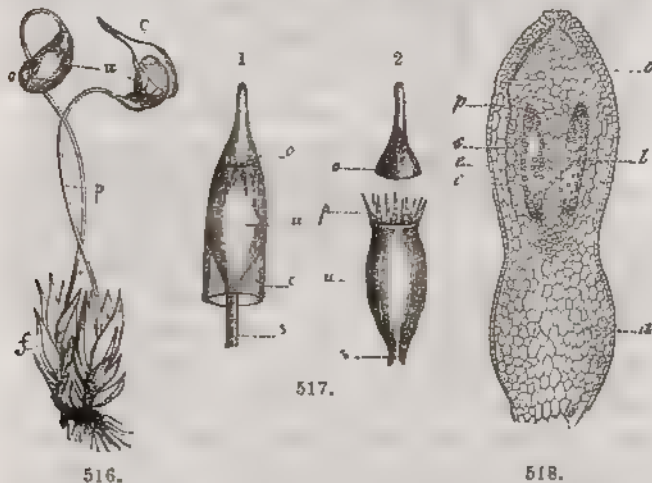
Wewnątrz woreczków czyli purchatek, zawierających zarodniki, znajdujemy dwa rodzaje komórek: jedne krótsze w których się tworzą zarodniki zupełnie tak jak ziarna pyłku (§ 602) i które znikają powoli w skutek wessania, tak, iż zarodniki dojrzawszy, zostają wolne (fig 515 s) w wydrążeniu; drugie e daleko dłuższe, wrzecionowato zcieńczone, zawierające niewiele maleńkich ziarenek zielonych; ściana ich zrazu jednociągła, rozpada się później w paseczek węzłownicowy, podwójny, zupełnie podobny do nitki cewek węzłownicowych.

514. Kawatek sprężycy (*Jungermannia tamaris*). — f Gałązki pokryte liśćmi dachówkowato ułożonemi dwurzędowemi; każda z dwóch bocznych nosi puszkę na nitce otoczonej u nasady pokrywą, utworzoną z powłoki błoniastej zawiązka czyli purchatki — c Puszka zamknięta. — e' Puszka otwarta.

515. Punkt r dna do którego przyczepionych jest kilka sprężyków e; jeden z nich rozpadł się w podwójną nitkę węzłownicową. Naokoło widać zarodniki wolne s.

W takim stanie przybierają one imię *sprężyków* (*elateres*); a przez ruchy, jakie owej nitce w wysokim stopniu hygrometrycznej, nadają zmiany powietrza, pomagają rozsiewaniu się zarodników naokoło nich leżących. Parchatka albo wężniejsze, albo też pękając, dzieli się na kilka łupin (fig. 514 c'), jak to się dzieje w sprężycach, w których, rozwinięwszy się najprzód w innym woreczku, rozdziera takowy podnosząc się na szypułce dłuższej lub krótszej.

§ 736. *Mchy* (*Musci*). — Każdemu znajome są te ładne ro-



516. Skrzętek (*Furaria hygrometrica*) nieco powiększony. — *f* Liście. — *u* Puszka siedząca na długiej nitce czyli szypulce *p*. — *o* Nakrywka. — *c* Czepek pozostały na jednej z dwóch puszek, z drugiej opadł.

517. Puszka opończyku (*Encalypta vulgaris*). — *u* Puszka. — *o* Nakrywka. — *s* Wierzchołek szypułki. — 1. Przed pęknięciem i otoczona jeszcze czepek *a*, przez który przegląda. — 2. Po pęknięciu, kiedy odpadła nakrywka, odsłoniła kołotworze *p*, obsadzone 16 rzęsami czyli zębami.

518. Puszka bardzo jeszcze młoda podsadniku (*Sphagnum*) przecięta wzdłuż. — *a* Podsada. — *c* Os. — *s* Wydrążenie czyli komora rozciągająca się wokół osi i napelniona zarodnikami. — Powłoka puszek składa się od zewnątrz do wewnątrz z kilku różnych warstw komórkowych: pierwsza *c* stanowi naskórek i jest zgrubiała u wierzchołka, gdzie stanowi nakrywkę *o*, a dwie pośrednie, które rozpadną się później u wierzchołka, dla utworzenia zębów kołotworza; wewnętrzna *s* stanowi ścianę komory czyli woreczek zarodnikowy.

śliski, tak obficie na powierzchni ziemi, skał, kory, którą przyodziewiają nakszałt zielonego koblerca. Niekiedy rosą one i pod wodą. Przyglądając im się zbliska spostrzegamy, że składają się z łodyg cieniutkich, pojedynczych lub gałęzistych, pokrytych drobnymi listkami takiej samej budowy jak te, któreśmy opisał w wątrobnicach. Narzędzia ich odrodcze są także dwójakie: 1<sup>sz</sup>e wydętki (§ 470; fig. 352) skupione w różyczkach wlerzebołkowych listci, lub leżące w kątach tychże zazwyczaj pomieszczone z nitkami płonnemi, czyli soczulkami; 2<sup>ga</sup> porchatki szczególnej postaci, które, w młodości odosobnione, lub skupione po kilka, raz oddzielone od wydętek na osobnych szczepach, lub na różnych miejscach jednego szczepu, drugi raz otoczone niemi, stanowią bezzypulkowe worczki mające kształt butelki. Z wielu skupionych w ten sposób porchatek, jedna tylko zazwyczaj się rozwija, inne wędnieją. Ta zaś jedna, przedłużając się przerywa worczek zewnętrzny, który ją okrywał, i unosi go na swym wlerzebołku, nakszałt czapeczki, z kądem też nadano mu nazwisko *czapeczka* (*calyptra*; fig. 516, c; 517 c). Odrodziłamy naowczas dwie części w rozwiniętej porchatce: *szypulkę*, część niższą cienką, nazywaną niekiedy *szczecinką* (*seta*; fig. 516 p); i nadzień nabrzmienie górne, kuliste lub jajowate, albo też mające postać urny, nazwane torebką lub puszką (*theca*; fig. 516 u). Puszka zawiera wewnątrz wydrążenie, przez środek którego przechodzi rodzaj słupczka mięjszego, czyli *oś* (*columnella*, fig. 518 c); naokoło osi leży mnóstwo małych zaroduków, wolnych w skutek wessania komorek macierzystych, których tkanka łączyła wprzód oś ze ścianami puszek. Ta ostatnia, po dojrzewu, otwiera się na podobieństwo kubeczaka, przez oddzielenie się *nakrywki* o, stożkowatej, ukrytej długi czas pod czapeczką, lecz po opadnięciu tegoż wyraźnie od reszty puszek oddzielonej, za pomocą obrączkowej brozdki. Kiedy nakrywka się oddzieli, puszka zostaje u wlerzebołka otwartą, a otwór ten otoczony jest brzegiem, który się zowie *kołootworem* (*peristoma*). Kołootworze jest albo *nagie*, albo obsadzone małemi ząbkami (fig. 517 p), częstokroć wydłużonemi we włoski proste lub skręcone. Zęby ułożone są w jeden lub dwa okręgi, ztąd też mowi się, iż kołootworze jest pojedyncze lub podwójne; dwa te rzędy zębów kończą dwie warstwy komorek, które pod cienkim naskórkem tworzą

ścianę puszek. Uwagi godną jest, że liczba zębów bywa stałą w jednym i tym samym gatunku, i jest zawsze wielokrotną względem 4, to jest 4, 8, 16, 32, 64. Sądząc z budowy ich i ruchów hygrometrycznych, jakie odbywają, zdaje się, iż mają takie samo znaczenie, jak sprężyki wątrobnic, na których mchom zupełnie zrywa. Rzadziej kołotworze składa się z błony poziomo rozciągniętej, czyli *poprzeczki* (*epiphragma*). Wydrążenie zawierające zarodniki nie zawsze zajmują całą puszkę, której część niższa, częstokroć mięjsza, zowie się *podсадą* (*apophysis*).

Mchy podobnie jak wątrobnice nie wydzielają żadnego szczególnego wytworu, i nie znajdują żadnego tak szczególnego zastosowania, aby tu warto było o niem namienić.

§ 737. **Ramienicowate** (*Characeae*). — Nie będziemy się tu rozwodzić nad tą rodziną, której narzędzia roslenia, godne uwagi ze względu wysokiego stopnia prostoty, zbliżającej je do wodorostów, tudzież ze względu nadzwyczaj wyraźnego ruchu wirowego, soków zawartych w ich komórkach, daliśmy już poznać wyżej (§ 273). Zarodnik składa się z mnożstwa ziarenek, otoczonych wielu rurkami skręconymi w węzownicę i kończącemi się u góry pięciu małemi ząbkami; wydrążka zaś siedząca u spodu, składa się z rureczek ułożonych w wiązkę (§ 470, fig. 353) połączonych wewnątrz małą, wydrążoną kulką.

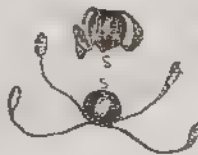
§ 738. **Skrzypy** (*Equisetaceae*). Skrzypy oddalają się



520.



521.



522.

520 Luska *c* oddzielona z szyszki wierzchołkowej jednego ze skrzypów, z okółkiem puszek *c* osadzonych pod spodem, i zwężeniem *p*, za pomocą którego przyczepia się do wspólnej osi.

521, *c* Luska odzielona, widziana od strony wewnętrznej, na której otwiera się szpara.

522 *s* Zarodnik wraz z czterema swemi nitkami zwinętymi okółko niego w węzownicę. *s'* Tenże z nitkami kręconymi

znacznie od wszystkich innych bezliściennych, budową łodygi (§ 109), ułożeniem gałązek zewnętrznych względem pochwy otaczającej każdy staw, z którego gałązki owe okolkowo wychodzą, tudzież ułożeniem narzędzi odrodczych. Łodyga kończy się gatunkiem szyszki, powstałej z połączenia wielu łusk gwoździowatych (§g. 520), prostopadłych względem osi. Pod łebkiem każdego z tych gwoździ osadzone są w okrąg małe woreczki (torebki, albo puszki), z których każdy (§g. 521) rozszechłajac się po dojrzaniu wpodłoż, wypuszcza mnóstwo zarodników. Te składają się z ciałek komorkowych, od spodu których wychodzą 4 nitki sprężyste (§g. 521) ułatwiające ruchami swemi rozsiewanie. Zrazu woreczki są napelnione tkanką komorkową, jednociągłą; następnie komórki oddzielają się od siebie, rozpadają się w węzowniec, i nie pozostają w zetknięciu z istotą ziarenkowatą, którą zawierały, oprócz na jednym tylko punkcie, tak, iż tworzą owe powyżej wspomniane 4 nitki. Mamy tu więc znowu przypadek wyjątkowy: powstanie jednego tylko zarodnika, w komorze macierzystej, której ściany, zamiast być wessane, pozostają w postaci sprężyków.

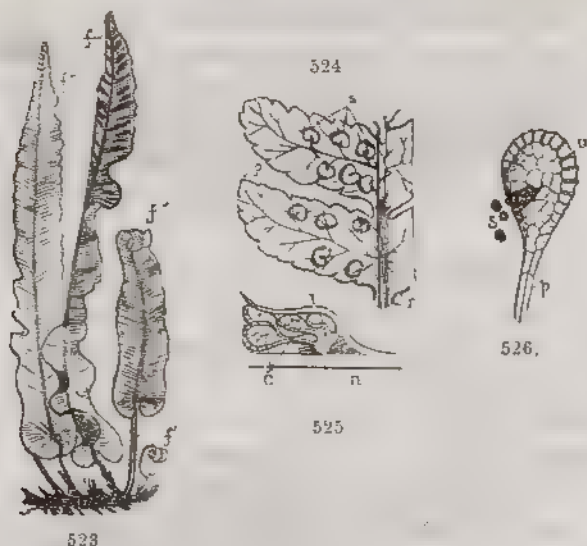
§ 739. **Paprocie** (*Filices*).— Rozbieraliśmy już piętna rośnięcia tego znacznego oddziału roślin bezliściennych; wdziliśmy ich łodygi (§§ 103—108), które w gatunkach naszych umiarkowanych krajach czołgają się pod ziemią, lecz które w wielu gatunkach okolic zwrotnikowych, wznoszą się w pnio prostopadłe (§g. 117); ich korzenie, bez wyjątku przybyszowe (§ 120); ich liście (§ 152) niekiedy całkobrzegie, często zaś wielokrotnie złożone. Liście te zanim się otworzą, bywają zawsze ślimakowato na zewnątrz zwinięte; nie sama zaś tylko główna blaszka zwija się na ogonku głowym, lecz także wszystkie łaty (*pinnulae*), na ogonkach cząstkowych, tak, że tym sposobem, w młodym liście cała powierzchnia dolna jest ukryta. Nakoniec wspomnieliśmy o szczególnych włosach suchych (§ 242), rozszerzonych w łuski lub błoneczki i rozszerzonych obficie na powierzchni różnych części: włosy te dostarczają także piętn przydatnych do odróżniania rodzajów i gatunków.

Co do narzędzi odrodczych, sąto małe komórkowe woreczki, czyli puszki, napelnione zarodnikami i osadzone zawsze na dolnej powierzchni liścia. Liście noszące puszki, albo za-



chowąą zwykłą swą postać, albo też przybierają inną, nieco odmienną, miękisz bowiem liściowy daleko się mniej w nich rozwija. a nawet znika prawie zupełnie, pozostawiając same tylko nerwy okryte zewsząd puszkami.

Puszki te posiadają zazwyczaj ściany, złożone z jednego rzędu komorek daleko większych i grubszych niż inne, ułożonych końcami ku sobie w pierścieni, który otacza niekiedy całą puszkę, idąc raz pionowo (w paprotkowych, *Polypodiaceae*, fig. 526), drugi raz poziomo lub ukośnie (w liściobłonnych, *Hymenophylleae*). Innym razem bywa niezupełnym i sta-



523. Kepka stonogowca (*Scolopendrium officinale*) z kilku liśćmi *f*, *f'*, *f''*, *f'''*, w różnym stopniu rozwiniętem. Na powierzchni dolnej liścia *f'''*, widać kupki (*sory*), tworzące linie poprzeczne czarniawe.

524. Kawałki listowia młodej paproci (*Nephrodium angulare*), widziane zpod spodu. Dwie podziałki, opatrzone kupkami *s*. — *n* Ogonek na którym osadzone są podziałki.

525. Jedna z kuczek przecięta pionowo. — *n* Nerw na którym takowa siedzi. — *i* Zawijka czyli zagięcie ją pokrywające. — *c* Puszki.

526. Jedna z puszek odłączona w chwili pęknięcia — *s* Zarodniki wychodzące z niej. — *a* Pierścien komórkowy.

nowi tylko część pierścienia ukośnego (*Parkeriaceae*). Zdaje się, że jego fizjologiczne znaczenie podobne jest jak sprężyków, będąc bowiem cięższym od reszty ścian, tudzież rozszerzając się lub ściągając, bądźło w skutek wzrastania, bądź w skutek zmian hygrometrycznych, spowodowuje niekształtne pęknięcie tychże ścian na inném miejscu, a przez ruchy owe wyrzuca na zewnątrz zarodniki. Pęknięcie jednakże niezawsze tym sposobem się odbywa, czasami bowiem puszka otwiera się szparą kształtną, bądź po jednej tylko stronie, bądź w całym swym obwodzie, dzieląc się na dwie łupły. W tym ostatnim razie pierścień albo bywa niezupełnym, (w podczczonowych, *Osmundaceae*), albo go wcale nie ma (w jęczycznikowych, *Ophioglossaceae*, gdzie niekiedy puszkę te dwułupnowe zrastają się z sobą bokami w szeregi). Nakoniec puszkę mogą być korowate, osadzone w okrąg, ku środkowi którego się otwierają (*Marattiaceae*).

Puszkę nie siedzą odosobnione na dolnej powierzchni liścia, lecz zebrane są w kupki (*sori*; fig. 523, *fo*), różnokształtne, jak też i zaokrąglone, (jak w paprotkach, [*Polypodium*]), mniej więcej podługne jak (w zanokcicy, [*Asplenium*]; fig. 523, *f s*); oddalone jedne od drugich, lub zbliżone wrzędy podługne. Położenie ich różni się względem liścia, na którym są rozrzucone mniej więcej prawidłowo, bądźło na samej powierzchni, bądź wzdłuż brzegu (jak w złotowłosowych [*Adiantum*]), którego zakrętem rząd puszek może towarzyszyć (jak w orlicy [*Pteris*]), bądź nakoniec wzdłuż nerwow (jak w *Blechnum*).

Niekiedy kupki siedzą nagle na powierzchni liścia (jak w paprotce) lecz częściej pokryte są cienką błoną, która się zdaje być zagłębieniem naskórka, i nazwaną została *zawijką* (*Indusium*). Zawijka tworzy czasami rodzaj kołnierzyka lub miseczki otaczającej kupkę (np. w *Cyathea*), częściej jednakże leży na niej nakształt jakby nakrywkę na zawiasce (fig. 525 *i*), a przechodząc z jednej strony w naskórek, składowana jest brzegiem wolnym bądź ku środkowi, bądź ku obwodowi liścia (fig 521). Przytwierdza się zaś do liścia albo w jednym tylko punkcie (jak w *Nephrodium*), albo na linii mniej więcej dłuższej (jak w *Athyrium*). Wszystkie te płetnabrane z postaci kupek, zawijki, lub punktu przytwier-

dzenia téj ostatniej i jéj kierunku, służą do odróżnienia od siebie rodzajów.

Puszki uważane same przez się, bywają bezszypułkowe, lub téż siedzą na szypułce muiéj więcéj wydłużonej (fig. 526). Zarodniki powstają w ich wnętrzu podobnie jak w powyżej rozbieganych skrytopłciowych. Tojest po cztery w każdej z komórek macierzystych, które zrazu zrosnięte w tkankę jednociągłą, zostają później wessane, i pozostawiają zarodniki wolne w wydrążeniu puszek.

Zarodniki wschodząc wydłużają się w nitkę złożoną z komórek zrosniętych z sobą końcami, która wkrótce w skutek tworzenia się komórek po bokach, rozszerza się lisciowato i może dojść znacznych wymiarów. Rozszerzenie to wypuszcza w blizkości punktu, od którego się zaczyna, włókna korzeniowe na dół, w górę zaś oś z liśćmi. Ztąd porównanie zostało do liścia od wielu botaników, którzy oddzielali dlaprocie od wielkiego działu, tu nas zajmującego, a to pod imieniem skrytopłciowych jednolisciennych. Jednakże rozwijanie się owego ciała, nie jest w stanie wytrzymać ścisłego porównania z budową i wschodzeniem prawdziwego jednolisciennego zarodka, owszem podobnem jest zupełnie do wschodzenia innych bezlisciennych, o których mówiliśmy wyżej, a mianowicie wątrobnic.

Starano się wyszukać w paprociach wydętek, lecz zdania nie zgadzają się ani co do ich przyrodzenia, ani co do ich obecności. Jedni dają to nazwisko włoskom, rozrzuconym po różnych miejscach bardzo młodych liści, włoskom zgrubiałym u wierzchołka i wypełnionym istotą ziarenkowatą; inni ciałkom znajdującym się niekiedy pomiędzy puszkami wpośród knpek, a najczęściej siedzących na szypułkach samychże puszek. Kształt ich jest soczewkowaty, a ziarenka istoty w nich zawartéj, po wrzuceniu w wodę okazują żywe ruchy; lecz nie na wszystkich paprociach odkryto je, musiałyby się zaś w wszystkich znajdować, gdyby były narzędziami koniecznymi upłodnienia.

W wielu paprociach ciepłych krajów, pnie zawierają pierwiastek pożywny używany na pokarm; w naszych jednakże, kłej rosnący na przy sobie inny jeszcze pierwiastek gorzki, niekiedy pobudzający, a nawet czyszczący, który je czyni niezdatnymi na pokarm, a przeciwnie użytecznymi w medycynie;

wiele bowiem gatunków dostarcza środków antelmintycznych, czyli środków przeciw robakom wewnętrznym. Własność ta słabiej lub znikła w liściach, w których pierwiastek aromatyczny łącząc się z klejem roślinnym, używa mu nowych własności.

§ 740. **Widłakowate** (*Lycopodiaceae*). — Rośliny te składają niejako pomiędzy mechami, do których podobne są z liści swych, budowy komórkowej bardzo prostej, a częstokroć z całej powłóczystości, i paprociami, do których ich łodygi więcej się zbliżają (§ 102). Narzędziami ich odrodczeni są małe żółtawe woreczki, siedzące samotnie przy nasadzie liści. Są one dwójakie: jedne, wypełnione licznymi małymi komóreczkami, które pozostają po cztery w każdej z komórek macierzystych, tworzących zrazu tkankę jednociałą; drugie (*oophoridia*) są puszkami zawierającymi cztery tylko ciążka daleko większe. Pierwsze porównywano z wydełkami, lecz wiliśmy, że budowa ich jest taka sama jak puchatek innych skrytościelowych; zresztą znajdują się one same tylko w wielu widłakach, nierozmnażających się drugim sposobem.

§ 741. **Korzenioziarne** (*Rhizocarpeae*). — Rodzina ta obejmuje rośliny dość różnej postaci, jakoto rodzaje: gałuszka (*Ptilularia*), o liściach nitkowatych; zeczownik (*Marsilea*), o długich ogonkach, zakończonych czterema listeczkami; dziurawka (*Selaginia*), o liściach bezogonkowych jajowatych. Jednakże liście te wychodzące z łodygi czółgającej się są silnie zakrzywione podczas przedlistnienia, podobnie jak liście paproci. Narzędzia odrodcze stanowią woreczki, z których jedne, uważane za wydełki zawierają drobne ziarna; drugie napełnione są ciążkami większemi, które uważano za zarodniki. Woreczki te bywają rozmaicie ułożone jedno względem drugich, we wspólnej okrywie czyli puszcze (*Marsileaceae*), albo też w oddzielnych puszkach (*Selaginiaeae*); puszki te, przypominają małe owoce i pękają na wiele łupin; siedzą zaś albo przy nasadzie liści, albo poniżej, a zawsze w bliskości korzeni; stąd poszło nazwisko rodziny (od *ρίζα*, korzeń; *καρπος*, owoc). Rośliny te różnią się wyraźnie od paproci, z któremi je dawniej mieszano, zbliżają się jednakże do nich o tyle, że je można uważać za należące do jednej z niemi gromady.

## ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE.

§ 742. Rozbieraliśmy już w ogóle ich łodygi (§ 91 -100), korzenie (§ 119), liście (§ 150), umiar kwiatów (§ 566) i sposób wschodzenia (§ 596); opisaliśmy także na wielu innych miejscach rozmaite szczegóły ich ustrojuści. Ktorem się różnią od bezliściennych z jednej, a dwoliściennych z drugiej strony; dla krótkości więc odsyłamy tam czytelnika. Inne zaś punkta, które opisać wypada, będą wypadkiem szczegółowego rozbioru pojedynczych rodzin. Jusieu dzielił te rośliny na podzawiazkowe, kołozawiazkowe i nazawiazkowe. Nie będziemy tu trzymać się tego podziału, ponieważ różnica pomiędzy pierwszym i drugim sposobem osadzenia pręcików, w wielu rodzinach jednoliściennych nie jest bardzo wyraźną, jak np. w liliowatych. Budowa nasienia dostarczy nam piętno do pierwszego stałego i ważniejszego podziału. W rzeczy samej większa daleko liczba tych rodzin posiada nasiona opatrzone bielmem zazwyczaj bardzo grubym; inne zaś wcale go nie mają, i te przedstawiają zkadłuną znowu ważne stosunki pomiędzy sobą. Jednym z tych stosunków jest życie ich wodne, którem się różnią od innych jednoliściennych, także bezbielmowych, lecz należących jeszcze do pierwszego oddziału, np. do storczykowatych. Te bowiem żyją na ziemi lub na drzewach. Pierwszy więc podział będzie następujący:

Nasiona	pozbawione bielma. Rośliny wodne. ....	Tab. II.
	opatrzone bielmem z wyjątkiem niektórych roślin żyjących na ziemi. ....	Tab. III.

Uwaga należy, iż dwa te oddziały nie idą po sobie w jednym szeregu przyrodzonym, lecz raczej równolegle od siebie; w jednym jak w drugim postępujemy stopniowo od kwiatu najprostszego (to jest przywiedzionego do jednego pręcika, lub do jednego owoka), aż do kwiatów najzłożniejszych, to jest: których wszystkie okółki narzędzi są z sobą zrosnięte.

(Tablica II, pag. 593).

§ 743. Określiśmy już gdzieindziej (§§ 580, 566) różne przymiotniki zastosowane na tablicy powyższej do zarodka. Zarodek ten, grubokielkowy, to jest którego kieltek w stosunku





do liścienia bardzo jest rozwinięty, stanowi, jak widzimy, piętno prawie stałe w całym tym oddziale rodzin o nasionach bezbielmowych; znajdujemy go bowiem i w trzech ostatnich. Kielek albo raczej lodyżka wydłużona i nabrzmiąta w ten sposób, przedstawia zazwyczaj tkankę bardzo obfitującą w skrobią i może przeto w żywieniu młodego zarodka mieć znaczenie fizjologiczne, do jakiego zazwyczaj przeznaczone są albo liścienie stosunkowo daleko bardziej rozwinięte, albo bielmo. Osobliwie też w rodzinie wstężnicowatych (*Zosteraceae*) lodyżka dochodzi bardzo znacznych wymiarów, tworząc nawet najczęściej wyrostek boczny, który stanowi największą część ciała zarodkowego. Toż samo zdaje się mieć miejsce w rzęścowatych, gdzie ciało to otacza zewsząd liścien ukryty w głębi kanału wewnętrznego jaki się w nim znajduje.



527

Widzimy że kwiat większej części tych rodzin nie posiada okryw; takowe zaczynają ukazywać się w błotnicowatych (*Juncagineae*) i tam właśnie można widzieć przejście od kwiatostanu do kwiatu, jakśmy to okazali (§ 385) na dwóch rodzajach tejże rodziny. *Lilaea* i *Triglochin*. W tej samej rodzinie części zarodka zaczynają przedstawiać swe zwykłe stosunki wielkości, kielek bowiem jest znacznie krótszy od liścieni (fig. 460). Tkanka tych roślin jest (jak w ogóle we wszystkich roślinach wodnych) bardzo prosta; część jej komórkowa zajmuje wiele miejsca i jest poprzerzynana przerwaniami zawierającymi powietrze lub inne gazy, które zmniejszając ciężkość gatunkową rośliny, dozwala ją wznosić się w wodzie aż do samej powierzchni, lub nieco jeszcze wyżej. Przeciwnie naczynia są daleko rzadsze, a niekiedy nawet wcale ich nie ma. Urządzenie to pociąga za sobą małą działalność wydzielania, a tem samém brak własności szczególnych i użytków w zastosowaniu. Ze wszystkich tych roślin najczęściej wspominaną bywa jedna z żabiściekowatych: rozkrętka (*Vallisneria spiralis*) zamieszkująca niektóre odnogi Rodanu, i wiele kanałów i rowów południowej Europy. Mamy wiele opisów wierszem i prozą sposobem w jaki kwiaty męskie i żeńskie

527. Zarodek gatunku *Ruppia maritima*. — *b* Liścien, — *c* Kielek, — *f* Szpara odpowiadająca pęczuszkowi. — *a* Wyrostek boczny lodyżki.

o nasionach opatrzonych bielmem, o kwiatach bezokwiatowych.

Zarodek | o kielku krótkim, nieprzechodzącym reszty. Przykwiatek znacznie rozwinięty przy nasadzie kłosa wiechołkowego. . . . . --BULAWKOWE (*Spadicaceae*).  
 | o kielku grubym, bocznie rozwiniętym. Przykwiatki krótsze, łuskowate, odpowiadające kłosom bocznym. . . . . --PLEWIASTE (*Glumaceae*)

**Bulawkowe.**

Kwiaty nagie; samce złożone z pojedynczych pręcików. Uszko	obejmujące kwiatostan, trwałe. Zarodek	wierchołkowy, wsteczległy. . . . .	--GUSZCZKOWATE ( <i>Isoetes</i> ).
		osiowy, wsteczległy. Liście o nerwach rozgałęzionych. . . . .	--ORZĄDKOWATE ( <i>Alismaceae</i> )
	Krótsze i opadające. Zarodek	krótki, osiowy. Komory liczne 1-zawiązkowe lub po 2-3 z 1-2 ośmiopłciowymi. Kwiaty różnorodno-płciowe. . . . .	--POCISZYKOWATE ( <i>Pandaneaceae</i> ).
		krótki osiowy. Komora 1, o łóżykach ściennych. Kwiaty oddzielno-płciowe, na jednym i tym samym kłosie. . . . .	--OKOLNICOWATE ( <i>Cyclanthaceae</i> ).
		osiowy, wprostległy. Komora 1, o 1 zawieszonym zawiązku, kwiaty oddzielno-płciowe na osobnych kłosach. . . . .	--OŚPIPKOWATE ( <i>Typhaceae</i> ).
otoczone łuskami mającymi pozór okwiatu, lecz prawie zawsze trójkowymi. . . . .	Uszko krótkie i opadające, . . . . . Zarodek osiowy. Zawiązek o wielu komorach. Złupki wprawdzie. . . . .		--SMOCZNIOWATE ( <i>Orontiaceae</i> ).

**Plewiate.**

Nasiono wzniesione. Zarodek zewnętrzny | wierchołkowy. --W każdym kwieciele | po jednej łusce. . . . . Łodygi miękkie i kąlowate. . . . . Liście trójżądowe. . . . . --TURZYCOWATE (*Cyperaceae*).  
 | boku przyrosłe. . . . . | boczny. . . . . | po dwie łuski. . . . . Złupko. . . . . | dwurzędowe. . . . . --TRAWY (*Gramineae*).

## ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE

o nasionach opatrzonych bielmem, o kwiatach opatrzonych okwiatem.

[illegible]

rozdzielone na osobnych szczepach, łączą się z sobą podczas kwitnienia; jak naowczas pierwsze oddzielają się w skutek zerwania się swych szypulek, jak pływają utrzymując się na wodzie przy pomocy małej muszelki jaką tworzy ich okwiat wydęty, i jak zbliżają się do kwiatów żeńskich przytwierdzonych do samego szczepu za pomocą długiej nitki, której węzownica się rozkręca; jak nakoniec po nastąpieniu zbliżenia, węzownica ściskając znowu swoje skręty, pogrąża kwiat upłodniony, którego nasienie dojrzewa pod wodą.

§ 744. Zpomiedzy jednoliściennych, których nasiona (z małym wyjątkiem) opatrzone są bielmem, jedne posiadają kwiat bardzo prosty, bez prawdziwego okwiatu; okryw, jakie u nich znajdujemy nie przedstawiają wcale piętn zwykłych okwiatu, ani co do liczby, ani co do budowy jego części zastąpionych tu łuskami lub przykwiatami; kwiat zaś drugiego posiada prawdziwy okwiat, o okółkach trojlisteczkowych. Zład pierwszy podzielił na: *bezokwiatowe* i *okwiatowe*.

## ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE

opatrzane bielmem, bezokwiatowe.

## (Tablica III).

§ 745. Pierwsze podzielenie można na *bulawkowe* i *plewowe*. Nazwisko pierwszego z tych oddziałów pochodzi od kwiatostanu, który jest bulawką (*spadix*), chociaż czasami bywa trudnym do poznania z przyczyny małego rozwinięcia i rychłego opadnięcia przykwiatka ogólnego, mającego stanowić uszko; drugi nazwanym został od okryw kwiatowych, które noszą oddzielne imię *plew* (*glumae*) i stanowią małe łuskowate przykwiatki.

Z pomiedzy wszystkich na powyższej tablicy wyliczonych rodzajów, zastanowimy się tylko nad dwiema ostatnimi, z których nadewszystko jedna, rodzina traw, zasługuje na żywą uwagę, z powodu ważności swój pod względem tak gospodarstwu jak i botanicznym.

§ 746. *Cyborowate* (*Cyperaceae*). — W pospolitej mowie obejmujemy pod imieniem traw, rośliny jednoliściennne, zazwyczaj zielone we wszystkich swych częściach, nawet o kwiatach téjże barwy, o łodygach zielonych, o liściach całobrze-



głych, wydłużonych w wązkie wstęgi i przerzniętych nerwami podłużnemi, równoległemi; lecz trawy takłe należą rzeczywiście do wielu różnych rodzin, a szczególnie do niniejszej i następnej.

Ciborowate dają się łatwo odróżnić od traw (*Graminae*) za pomocą łodygi miększej, nieposiadającej nabrzmień w miejscach z których wychodzą liście, przedstawiającej często kształt graniastosłupa trójkątnego, który to kształt połączonej jest z trójrzędowem ułożeniem liści. Część pochwowata liści obejmuje łodygę, nie rozszczepiając się aż do początku blaszki, czyli innemi słowy pochwa jest cała; wyższe zaś liście posiadają samą tylko blaszkę bez pochwy. Kwiaty ułożone są na wierzchołku rośliny w kłosy, które niekiedy dla krótkości zowią się *kłoskami*, i bywają wtedy sknpiene w rozmaity sposób. Kłoski składają się z szeregu przykwiatków łuskowatych, w kątach których siedzi albo kilka pręcików około jednego słupka, albo same tylko pręciki lub słupki. Narzędzi tych niema częstokroć przy dolnych łuskach kłoska. Rozmaite takowe połączenia kwiatów obupłciowych, lub osobnopłciowych, tudzież rozmaity rozkład przykwiatków i osi na której takowe siedzą, służą do odróżnienia wielu plemion. Tak, przykwiatki dwurzędowe obok kwiatów obupłciowych, znamionują *ciborowe* (*Cypereae*); przykwiatki ułożone dachowkowato ze wszystkich stron, *sitowcowe* (*Scirpeae*). Jeśli pręciki odłączone są od słupków, zawiązek może być ukryty w powłoce szczególnej czyli woreczku, który otwiera się u wierzchu, dla zrobienia przejścia szyćce, a za pomocą dwóch ząbków, albo podziałek u brzegu tego otworu, wskazuje iż powstał z dwóch przykwiatków naprzeciwległych i zrosniętych z sobą prócz u wierzchołka. Widzimy to w *turzycowych* (*Cyperaceae*); w plemieniu zaś *Seleriae*, równie osobnopłciowem, zawiązek nie jest zamkniętym. Pręciki są w liczbie 1—12, najczęściej w liczbie 3, a cienkie ich nitki, noszące na sobie pylniki dwuworeczkowe osadzone są pod zawiązkiem, jeśli takowy jest obecnym. W tym ostatnim razie, znajdujemy jeszcze niekiedy inne nitki płonne szczeciakowate lub łuskowate w równiej lub większej ilości. Zawiązek uwieńczony szyjką dwuwęrbną lub trójwęrbną, zawiera jedną komorę z zalążkiem wzmiesionym. Następnie nasiennek staje się skorupkowatym lub koscistym, *kościkowce* (*Seleriae*). Nasienie (fig. 478) składa

się z woreczka błonistego, wypełnionego dużym mączystym bielmem przez konczykę dolnej, w której zagłębia się małeńki zarodek, zwrócony tem samem do znaczka. Zarodek ten (fig. 527) ma zwykle kształt gruszki i posiada na boku małe nabrzmienie *cr*, odpowiadające liścieniu i kielkowi, jak się to później pokazuje przy wschodzeniu; resztę ciątka zarodkowego *a* tworzy łodyżka nadzwyczajnie rozszerzona.



528.

Mówiąc o łodydze, rozbieraliśmy tylko tę, która ukazuje się ponad ziemią, a która częstokroć jest rzeczywiście gałązką wyrastającą z poziomego korzeniaku.

§ 747. **Trawy** (*Gramineae*).—Rośliny te są zwykle zielne; niekiedy jednakże dochodzą wymiarów, które się nie zgadzają z tem nazwaniem. Trzcina włoska (*Arundo donax*) rosnąca w południowej Europie, przewyższa już o wiele wzrost człowieka, a pod zwrotnikami bambusy wyrastają w prawdziwe drzewa. Trawy mają częstokroć równie jak ciborowate, łodygę podziemną, z której wyrastają łodygi wznoszące się ponad ziemią nazywane *zdzębłami* (*culmi*). Zdzębło odznacza się nabrzmieniami, które powstają na każdym węzle, czyli przy początku każdego liścia, tudzież tem, że w środku jest wydrążonem. W rzeczy samej, włazki włókno-naczynne, zbliżają się i ściśniają ku zewnątrz, pozostawiając w środku próżnię, przez samych węzłów, w których włazki zagięte się poziomo, krzyżują się z sobą, a siatka ich wypełniona nadto tkanką komorkową stanowi rodzaj sklepienia. Zdzębło zatem jest walcem wydrążonym, którego kanał poprzerywany jest szeregiem przegród odpowiadających początkowi liści. Liście otaczają łodygę pochwą, której osada obejmuje węzeł, i która na pewnej stronie rozszereżona jest w większej części swej długości; ponad pochwą zaś liść wydłuża się w blaszkę lub pasek wązki. Przedział pomiędzy pochwą i blaszką oznaczonym bywa częstokroć małym, błoniastym przedłużeniem, uciętem lub kończącym, albo też dwuwęzłem a nawet wystrzępionem i przywiedzionem niekiedy do kopki włosów; jestto *języczek* (*ligula*,

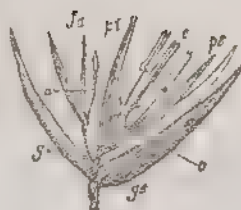
528 Zarodek odłączony gatunku tarzycy (*Carex depauperata*). — *r* Kieltek. — *c* Li. ścięż. — *f* Szpara odpowiadająca pączuszkowi — *a* Nabrzmienie boczne łodyżki.

§ 150, fig. 151). Liście bywają zazwyczaj dwurzędowe, a z kątów ich wychodzą częstokroć pęczki od których rozwinęta zależą rozgałęzienie się rośliny.

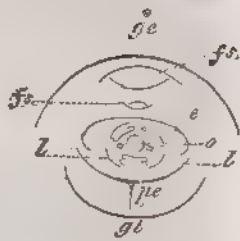
Lłożenie to dwurzędowe napotykamy często, szczególniej przy kwiatkach kwiatostanu, który się składa z *kłosków* (*spiculae*), czyli kłosów tak nadzwyczajnie krótkich, że je długi czas brano za kwiaty. Kłoski tak nważane, układają się w kłosci (np. w owisie) lub w kłosy, a w tym ostatnim przypadku zdarza się często, że oś na której siedzą, nabywa wklęsłości naprzemian po jednej i drugiej stronie, w których kłoski są osadzone. Teto kłosy (np. w jęczmieniu, życie) wzięto za wzor najczęściej przywudzony tego rodzaju kwiatostanu, chociaż one w rzeczy samej są złożone, gdyż każdy kłosek jest zbiorem kwiatów. Aż dotąd znajdujemy wielkie podobieństwo pomiędzy kłosem ciborowatych i traw. Dwa dolne przykwiatki, które tu podobnież nic nie mają w swych kątach, tworzą niejako okrywę ogólną dla innych i zowią się *plewami*, *glumae*; fig. 529, 530, *ge. gr*). Następne przykwiatki nie tylko ze mają w kątach swych narzędzia odrębne, lecz także (czem się właśnie różnią trawy od ciborowatych) naprzeciw każdego z nich siedzi drugi przykwiatek nieco wyżej i bardziej ku wewnątrz. Przykwiatki te nazwane *plewkami* (*paleae*; fig. 530, *pe, pi*) stanowią, biorąc po dwa naprzeciw siebie leżące, tyleż okryw, pomiędzy któremi osadzone są pręciki i słupki; a każdy z tych małych układów jest prawdziwym kwiatem. Takich układów może być ponad plewami 1, 2, 3, lub więcej, a podług tego nazywamy kłosek jedno-, dwu-, troj-, wielokwiatowym. Pręciki niekiedy w liczbie 6 lub więcej, niekiedy zaś przywiedzione do 1 lub nawet do 1 tylko, lecz najpospoliej w liczbie 3, osadzone są pod słupkiem środkowym (fig. 530, 531), na którym w rzadszych daleko przypadkach zbywa w tych kwiatach, i który wtedy znajduje się sam na kwiatkach oddzielnych. Zazwyczaj znajdują się prócz tego po obu stronach, i nieco na zewnątrz względem najzewętrznieszego pręcika, dwa małe ciała błoniaste lub łuskowate, które nazwano *pleweczkami* (*paleolae* v. *lodiculae*; fig. 530 bis II, 531 p). Ponieważ plewka zewnętrzna opatrzona jest nerwem głównym, zewnętrzna zaś przeciwnie pozbawiona jest często takowego i posiada natomiast dwa nerwy boczne po obu stronach, prze-



529.



530.



530 bis.



531.



532.



533.

529. Kłosek owsa zwyczajnego (*Avena sativa*).—*a* Oś.—*g*e Płewa zewnętrzna. *g*i Płewa wewnętrzna.—*f* Kwiat niższy płodny.—*a* Dwa kwiaty wyższe i płonne.

530. Tenże sam po rozłożeniu okryw, dla pokazania części wewnętrznych.—*pe* Płewka zewnętrzna kwiat i płodnego opatrzoną ością.—*pi* Płewka wewnętrzna.—*e* Pręciki.—*o* Słupek.—Inne głoski mają toż samo znaczenie.

530 bis. Zarys kłoska.—Znaczenie głosek jest jak na figurze poprzedzającej.—*u* Pławeczki.

531. Kwiat płodny po odjęciu płewy.—*e* Pręciki.—*p* Pławeczki.—*o* Zawiązek.—*s* Zrębiona.

532. Przecięcie pionowe ziarnaczka, część wyższa została odcięta.—*t* Powłoki zrębne ziarnaczka i nasienia.—*p* Bielmo.—*e* Zarodek.—Inne głoski jak na figurze następnej.

533. Zarodek odosobniony.—*r* Kielek.—*e* Liścień.—*f* Szpara odpowiadająca pączaszcewi.—*a* Nabrzmiłość boczna czyli tarczka (*hypoblastus*).

to wielu uważa tę plewkę *dicumerową* za powstałą ze zrośnięcia dwóch plewek.

Tym sposobem mieliśmy trzy plewki, przed któremi osadzone są trzy pręciki; pleweczki zaś stanowiłyby ośrodek pośredni, w którym niedostaje wprawdzie jednej części, lecz ta płonie tylko, można ją bowiem widzieć w bardzo młodym pęku. Jednakże chcąc przyjąć ten sposób widzenia, potrzeba by, ażeby plewka wewnętrzna powstawała na tej samej osi co zewnętrzna, nie zaś na osi powtórnej.

Cożkolwiek bądź pręciki składają się z nitki włosowato zwężonej i z pylnika o dwóch woreczkach, połączonych środkiem, u spodu którego przyczepia się nitka; oddalonych zaś od siebie na obu kończynach i przedstawiających tym sposobem głoskę *x* (fig. 531, *e*). Słupek składa się z zawiązka wleńczonego dwiema szyjkami (zrośniętymi niekiedy w jedną), podzielonemi w mniejszej lub większej części swej długości na paseczki dłuższe lub krótsze, przez co powstają dwa znamiona *s* szczotkowate lub pierzaste. Wewnątrz zawiązka znajduje się jedna komora, którą wypełnia zalążek przyrośnięty w podług do ściany wewnętrznej. Później nasienie dojrzewając zrasta się powłóczką swą z nasiennikiem (fig. 532 *z*) i tworzy tym sposobem ziarnczak (§ 516). Większa część nasienia składa się z bielma mączystego *p*; od zewnątrz tylko u dołu, daje się spostrzedz oddzielne małe ciało zagłębione w bielmo i zaledwie wystające; jestto zarodek (fig. 532 *e*, 533), który opiera się na bielmie częścią rozszerzoną w tarczke *a*. Ku dołowi téżże na zewnątrz wystaje ciało mniejsze, którego środek łączy się z ową tarczką. dwie zaś kończyny sterczą wolne: wyższa i niższa. Pomiędzy niemi widać maleńką szparę pączuszką *f*; wyższa zaś *c* jest liścieniem, niższa *r* kiełkiem. tarczka zaś (*hypoblastus* Richarda), jest tylko wyrostkiem obocznym łodyżki, podobnym do tego, jakiśmy już widzieli w niektórych wstężnicowatych. Opisałszy już wyżęj wstępowanie jednego z nasion traw (§ 111 fig. 120). Wszystkie te części szerególniej kwiatowe, otrzymały od różnych pisarzy mnóstwo rozmaitych nazwisk, których przytoczyć nie dozwala nam tu miejsce. Powiemy tylko jeszcze, że nazwa plew zamiast być zastosowaną do każdego z przykwiatków dolnych i płonnych kłoska, używaną niekiedy bywa na oznaczenie ich ogółu, a wtedy pojedyncze przykwiatki są



łupinami plewy; dalej że nazwa plewki nadawaną jest także całemu ogółowi plewek, które wtedy są łupinkami plewki. Dodajmy jeszcze ażeby ułatwić zrozumienie piętu rodzajowych i opisów, że w przykwiatkach zewnętrznych plew i plewek nerw główny przedłuża się częstokroć w *ose* (*arista*) mniej więcej długą, ponad wierzchołkiem przykwiatków, albo też, oddziela się mniej lub więcej popod takowym. Rodzaj kwiatostann, liczba kwiatów w każdym kłosku, ich rozwinięcie zupełne lub północne wielu z nich, która w niektórych razach stale się objawia: połączenie, lub oddzielenie się pręcików od słupków w jednym kwiecie, obecność lub nieobecność plew, utkanie i kształt plewek; szczyki zrosnięte lub oddzielone, przyrodzenie znamion, liczba pręcików i pleweczek, oto są piętna, które się zmieniają w rodzeniu i których połączenia azyte bywają do odrożniania plemion i rodzajów.

Ogromna ta rodzina, rozszerzona po całej kuli ziemskiej, służy do użytków równie licznych jak ważnych. Dla obfitości skrobi w owocach, uprawiamy wiele gatunków, które się zowią zbożami; sąto szczególniej takie, których ziarna są dosyć duże; tak: pszenica w klimacie umiarkowanym, a wraz z nią lub nieco więcej ku północy jęczmien, żyto i owies; bardziej ku południowi kukurza, ryż i gryza (*Sorghum*); niektóre inne pod zwrotnikami, jak np. *Poa abyssinica*, różne gatunki proso i sięczyber (*Eleusine*). Mąka z bielma zmiełonego, stanowi pokarm podwójnie pożywny: raz dla skrobi jaką zawiera, drugi raz dla klejstru (§ 23, 301) przymieszanego do niej. Otreby powstają ze szczątków nasiennej i winny swe własności częsteczek skrobi, które przy nich pozostają. Sok wielu traw zawiera w roztworze cukier; otrzymujemy go zas szczególniej z trzciny cukrowej (*Saccharum officinale*), w której się w ogromnej ilości znajduje. Obecność cukru spowodowuje drożdżenie, w skutek którego wyrabiane zostają llezne płyny wyskokowe, używane za napój i na wiele innych użytków. Tym sposobem ram i tasma otrzymuje się z soku trzciny cukrowej, arak z ryżu, a piwo z j. czmienu. Sposób wzbudzania drożdżenia w zmieszanym ze znaczną ilością wody jęczmieniu, w którym się wywolało pierwsze pojawy wschodzenia, zawiś od tego, że część skrobi młodej roślinki, zamienia się przy wschodzeniu w cukier. Obfitość różnych pożywnych pierwiastków, w różnych częściach traw jest po-

wodem, iż fakowe używane być mogą korzystnie za pokarm dla zwierząt; znaczna też liczba gatunków stanowi podstawę pastwisk i paszy. Nakoniec widziliśmy jeszcze (§§ 20, 315), że trawy mają szczególne powinowactwo do krzemionki, która wchodząc wraz z sokami i osadzając się na ścianach komórek najzewewnętrzniejszych, oskorpia częstokroć naskórek i węzły; ztąd pochodzi tęgość i mała skłonność do psucia się niektórych gatunków słomy, których przemysł umie używać.

Nie wszystkie trawy pozbawione są zapachu: niektóre z nich owszem wydają w czasie kwitnienia won przyjemną, lecz zarazem przenikliwą, która wtedy każdego przechodzącego nderza, szczególnież jeśli liczba roślin jest znaczna, jak np. na łące. Jedną z najbardziej pachnących pomiędzy naszymi trawami, jest tomka (*Anthoxanthum*). W krajach cieplejszych znajduje się wiele gatunków, posiadających własność tę w daleko wyższym stopniu; z gatunków tych otrzymują się olejki lotne. Wetywer, używany teraz pospolicie do upachniania sukien, jest korzeniem jednej z traw: palczaki (*Andropogon muricatum*).

§ 748. Jussiego jedno-podzawiazkowe składały się z rodzin poprzedzających: jedno-kołozawiazkowe zaś i jedno-nazawiazkowe z następujących; trudno jest jednakże w tym względzie oznaczyć ściśle pomiędzy nimi granicę.

Podzieliliśmy je zatem według innego piętna, które w ogóle wiąże się z piętnami osadzenia, a przedstawia korzyść, że może być łatwo sprawdzonem; jestto zrośnięcie, lub niezrośnięcie kielicha z zawiązkiem. Rośliny rodzin jednoliściennych, które nam jeszcze do rozbioru pozostają, posiadają okwiat o listeczkach prawie zawsze ułożonych okołkami po trzy; okołków tych bywa najczęściej dwa, i te albo są podobne do siebie, oba bowiem mają pozór kielicha lub korony, albo też różnią się od siebie, a wtedy zewnętrzny jest kielichowaty, wewnętrzny zaś płatkowaty.

#### ROŚLINY JEDNOLIŚCIENNE

opatrzone bielmem i okwiatem.

(Tablica IV str. 614).

§ 749. **Palmy** (*Palmae*). Opisalimy poprzednio (§§ 93, 94) budowę łodygi palm i ich najpospolitszą postać (fig. 114. I).

Choćaż najczęścielę łośdoga ta stanowi pień mniej więcej wyniosły i pojedynczy, jednakże nie jest to przypadkiem bezwyjątkowym. Tak np. w *Cucifera thebaica* widzimy, iż zaczynając od pewnej wysokości pień dzieli się kształtnie widelkowato, a w wielu innych przywiedzionym jest do cebuli lub korzeniaka. Pień wydłużając się, może być dość grubym albo też mniej więcej cienkim; międzywęzła jego są albo bardzo krótkie, albo też oddalone od siebie znacznemi odstępami; jego powierzchnia bywa niekiedy równa, a nawet połykującą (jak w rodzaju *Calamus*). często zaś przeciwnie cała jest najeżona nasadami trwałemi liści, albo też nierowna, pomarszczona i brodkowata, mianowicie na częściach starszych, z których nasady te już opadły; nierzadko także zdarza się widzieć na niej ciernie proste mniej więcej długie. Korzenie przyszowe, wychodzące ponad ziemię i skupione ku podstawie łośdygi, tworzą częstokroć około niej siatkę i czynią ją grubszą i stożkową.

Liście, które to dochodzą znacznych wymiarów, siedzą na ogonkach długich i mocnych, a przytem bardzo giętkich; blaszka zaś bardzo gruba, przytwierdzona jest do ogonka pośrodku linii nie prostej, lecz łamanéj w zygzag, tak, iż rząd powstaje szereg zagięć, które się najlepiej porównać dadzą do wachlarza, i które otwierają się w taki sam sposób. W rzeczy samej zagięcia te, albo ułożone są zupełnie jak skrzydła prawdziwego wachlarza, przyczepiając się wszystkie razem do kończyny ogonka, albo też ułożone są nakształt eboragiewki piora, siedząc jedno ponad drugiem z obu stron ogonka, który wtedy przedstawia nerw, albo ogonek główny. Cała blaszka tak pozaginana, jest w pierwszój młodości jednociągłą, lecz później rozczepia się wzdłuż zagieć i dzieli się tym sposobem na mnóstwo pasków, które całości nadają pozór liścia dłoniasto-dzielnego lub pierzasto-dzielnego (fig. 114, 1). W kącie każdego z tych liści, które odnawiane będąc pączkiem końcowym, tworzą rodzaj czubka u szczytu łośdygi, wyrastają kwiaty osadzone w bulawkę bądź pojedynczą, bądź rozgałęzioną. Uszka okrywające zrazo bulawki, a później trwające obok nich dłużel lub krócej, kiedy takowe otworzą się i przewyższą, składają się z tkanki grubel, twardej, niekiedy drzewnel, tak że tworzą jakby łódkę. Mogą one być pojedyncze lub liczne; zupełne lub niezupełne, niekiedy nawet niema ich wcale

Kwiaty bywają obopłciowe, wielożenne, oddzielno lub rozdzielno-płciowe (np. w daktylu). Okwiat (fig. 538 c, 540) składa się z dwóch okołków listeczków koronowych, z których



trzy wewnętrzne niezawsze są jednój postaci i długości z zewnątrz, i często zrastają się z sobą. Pręciki najwykłej w liczbie 6 (fig. 535, 540), rzadko przywiedzione do 3 tylko, bywają niekiedy liczniejsze w kwiatach osobnopłciowych; nitki ich są wolne lub jednozwiązkowe. Słupek składa się z trzech

534 Kwiat zwłópalny (*Areca catechu*) przed otwarciem się. — ce Okwiat zewnętrzny. — ci Okwiat wewnętrzny.

536. Zarys tegoż kwiatu, w którym przeliczone są rozwinięte, zawiązki, zasplany. — a Położenie osi kwiatu względem kwiatu.

538. Inny kwiat po odłączeniu okwiatu, pręciki e splany w części, zawiązek zas o jest rozwinięty. — s Znamie.

537. Zarys kwiatu powyższego wraz z okwiatem.

539. Owoc tegoż f, otoczony u spodu okwiatem c trwałym.

540. Przecięcie pionowe owocu. — e Okwiat. — f Nasiennik. — p Bielmo pomarszczone — e Zarodek.

540. Kwiat karłak. (*Chamaecrops humilis*, widziany z góry

zawiązkow oddzielnych (fig. 540). lub zrosniętych (fig. 536), równie jak ich szyjki. Każdy zawiązek zawiera jeden lub dwa zalążki wzniesione; lecz często, szczególnie w przypadkach zrosnięcia zawiązkow, dwie komory płomieją, a jedna tylko pozostaje. Owoc, który niekiedy dochodzi ogromnych wymiarów (np w kokosie), zawiera pod grubą, mięsistą lub włóknistą okrywą, pestkę podobnie pojedynczą lub potrójną; w pierwszym przypadku prawie zawsze jednokomorową, o ścianach niekiedy cienkich, lecz często także nabijających twardości drzewa, a nawet kamienia. Nasionie, które wypełnia pestkę, zrastając i zlewając się często z takową, składa się po większej części z bielma grubego, w ogóle bardzo twardego, rogowatego, albo chrząstkowatego, nierazko także pomarszczonego (fig. 539 p). U dołu lub na boku jego znajduje się mały dołek, w którym leży zarodek *e*, zawrócony przeto albo do znaczku, albo w inną wcale stronę.

Odrożniono wiele plemion palm podług różnych odmian kwiatostanów i naszek, które mu zazwyczaj towarzyszą, tudzież według odmian owoców, różniących się co do żłobności swego nasiennika, który się składa albo z wielu owoców oddzielnych, albo z jednego tylko, a w takim razie zawiera albo wiele komór i nasion, albo jedną tylko komorę i jedno nasiono. Podziałów może znowu dostarczyć dwoisty, a tak wyraźny kształt liści. Sposób podzielenia i kształt okwiatu, liczba i kształt pręcików wolnych lub zrosniętych, kształt pylników, stopień zrosnięcia się zawiązków i szyjek, tudzież ich płomność, kształt, wielkość, ukanie owoców i jego części, pestki, bielma, położenie zarodka, rozkład słupków na jednych lub na różnych kwiatach, należących albo do jednego drzewa, albo do drzew różnych. Różne te odmiany rozmaicie z sobą łączzone, służą do odróżniania rodzajów.

Liczne gatunki tej pięknej rodziny, oddają mieszkańcom krajów w których rosną, najrozmaitsze usługi. W rzeczy samej z jednej strony drzewo ich używanem bywa na budowlę chat, których pokrycia dostarczają bez wielkich trudów ich wielkie i twarde liście; a włókna tak giętkie i mocne, rozrzucone po wszystkich częściach rośliny, służą do wyrabiania powrózów, broni i różnych sprzętów domowych. Z drugiej strony, rozmaite gatunki dostarczają pokarmów, nie wymagając prawie przyrządzania. Każdemu wiadomo, że całe narody żywią się



prawie wyłącznie daktylami; że owoc kokosu zawiera rodzaj kwaskowatego mleka, stanowiącego wyborny napój w krajach gorących; mleko to jest białem płynem jeszcze, które później gęstnieje coraz bardziej, a w końcu zamienia się w ciało twarde jak kamień. Pączki konicowe innego, również szacownego gatunku: *Areca oleracea*, znane pospolicie pod imieniem kapusty palmowej, stanowią także poszukiwany pokarm. Prócz tego znajdujemy pomiędzy wytworami palm, niektóre z tych, które tak są użyteczne w trawach, jakoto: skrobia, obficie wypełniającą wewnętrzne komórki, prócz znacznej liczby gatunków, szczególnie *Sagus* i *Phoenix dactylifera*, a znaną pod imieniem sago; cukier zmieszany z oskołą, z której przeto wyrabiać się dają napoje wysokowe, jak np. palmowe wino, otrzymywane w najlepszym gatunku z olejniku (*Elaeis guineensis*), arak robiony z soku palmy: *Areca catechu* poddanego drożdzeniu wraz z ryżem. Pod imieniem *Toddy* używany jest w Indjach napój otrzymywany przez nacięcie uszek kokosu i innych. Mleko kokosowe winno część swoich pożywnych własności pierwiastkowi oleistemu, jaki w sobie zawiera: podobny pierwiastek znajduje się w wielu innych palmach tego samego plemienia; otrzymuje się też z nich *olej palmowy*, szczególnie ze wspomnianego już gatunku olejowcu. Znany jest także *wosk palmowy*, który obficie wypływa i zbiera się na polach wosko-palmy (*Ceroxydon andicola*, § 518).

§ 750. **Sitowate** (*Juncaceae*). Przytaczamy je tu tylko jako rodzinę zwykle znajdującą się pomiędzy roślinami naszych krajów, i pospolicie liczoną także do traw, podobnie jak wiele roślin błotnych mieszanych bywa z sobą pod imieniem sitowia. Budowa kwiatów łatwo je daje odróżnić tak z powodu obecności okwiatu sześciolisteczkowego, jak przez zawiązek trojkomorowy; atkanie jednakże łuskowate lub zielne pierwszego, stanowi poniekąd przejście od okryw kwiatowych oddziału palmowych, do okwiatów barwnych następujących rodzaju.

§ 751. **Liljowate**. Okwiat przywodzi w rodzinie tej najświetniejsze barwy, dlatego też rośliny do niej należące, ogrodowe czy polne, szczególnie są lubiane. Aby o nich dać wyobrażenie, dość jest wymienić tulipan, hyacynth, lilję, koronę cesarską, złotogłów (*Asphodelus*). Nasze gatunki są zielne; łodygi ich są częstokroć krótkie i nabrzmiałe w cebule,

których różne odmiany opisaliśmy wyżej (§ 182); niekiedy bywają wydłużone i albo czołgające się, albo wzniesione, czasami nawet bardzo gałęziste. W krajach zaś cieplejszych znajdują się prócz tego niektóre drzewne (jak jukka, niektóre aloesy i t. d.), a nawet znajdują się pomiędzy nimi przykłady najgrubszych drzew jednolisciennych (smokowce, § 194). Liście ich są długie, zwykle zwężone, o nerwach równoległych. Pochwy dochodzą w niektórych cebulach wielkiego rozwinięcia, a wchodząc po części w ich skład, znacznie je zgrubiają.

Kwiat (fig. 226, 541) przedstawia dokładny wzór kwiatów jednolisciennych: składa się bowiem z okwiatu o sześciu we dwa spośródkowe okręgi ułożonych listeczków, podobnych do siebie i albo oddzielnych, albo zrósniętych u dołu w rurkę; dalej z 6 pręcików siedzących naprzeciw listeczków okwiatu, ułożonych podobnie we dwa okółki, osadzonych na rurce jeśli takowa się znajduje, lub przy samej nasadzie listeczków, tak nisko, iż je w niektórych razach śmiało można uważać za podzawiązkowe; z trzech zawiązków naprzemianległych względem trzech wewnętrzniejszych pręcików i zrósniętych w jedno, równie jak szyski, a niekiedy i znamiona, które jednak mogą także być podzielone na trzy łaty. Każda komora (fig. 543 v) zawiera wiele zalążków *g* przytwierdzonych do kąta wewnętrznego, lub osadzonych we dwa podłużne rzędy. Owoc jest zazwyczaj torebką komorowo prkającą. Dawniej oddzielano pod imieniem *szparagowatych* (*Asparagineae*) pewną liczbę rodzajów o owocu mięsistym, lecz później przyłączono je znowu. Nasienie (fig. 544) zawiera w mięsistem białym *p*, zarodek *c* najczęściej prosty, niekiedy krzywy, lecz zawsze zwrócony ku punktowi przymocowania ziarna. Skórka ta stanowi powłokę nasion, jest gębezasta w jednych (składających się pierwiastkową rodzinę liljowatych), skorupowata zaś i pękająca w innych (z których zrobiono rodzinę złotogłowatych), w niektórych zaś rodzajach błoniasta (aloesowe).

Liljowate hodowane bywają nie tylko jako rośliny ozdobne, wiele bowiem z nich służy także do użycia kuchennego, a takie należą w ogóle do rodzaju *czosnek* (*Allium*) (np. cebula, por, szalotka, rokambuty, i t. d.). Używane zaś bywają dla soków swych posiadających smak ostry i nieco pobudzających, a obficie znajdujących się we wszystkich częściach

szczególnej zaś w łodygach cebulowatych. Własności te mogą się znajdować w wyższym stopniu, a rośliny posiadające takie ostre soki znajdują zastosowanie w medycynie, jak np. oszłoch (*Scilla*), aloesy i wiele innych, które za długo byłoby wymieniać.



W roślinach sąsiedniej rodziny czernikowatych (*Melanthaceae*) znajdujemy więcej jeszcze działalności (zimowit, ciemierzyc [ *Veratrum* ]), a nawet prawdziwe truciizny.

§ 752. **Amarylkowate** (*Amaranthaceae*). Wystawmy sobie liljowate, których listeczki okwiatu byłyby u dołu zrosnięte z sobą i z zawiązkiem, a będziemy mieli tę nową rodzinę, która zresztą przedstawia też same piętna roslenia i ten sam rozkład części kwiatowych. Nasiona jej okazują podobne odmiany pod względem budowy skórki, szczególniej jeśli przyłączymy tu małą sąsiednią rodzinę *przysłękowatych* (*Hypoxiridae*) która się tem samem różni od amarylkowatych, czem plemię

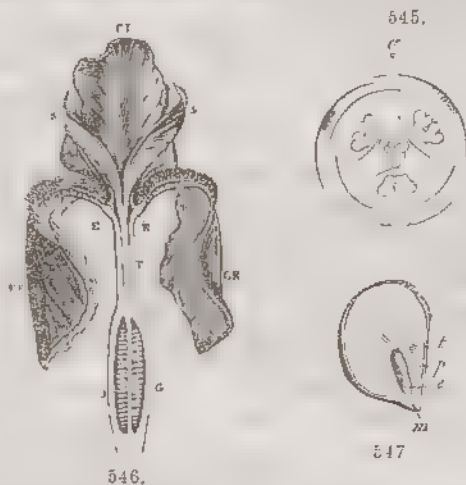
541. Kwiat gatunku oszłochów (*Scilla autumnalis*) widziany z góry. — *ce* Okwiat zewnętrzny. — *ci* Okwiat wewnętrzny.

542. Zarys tegoz.

543. Przekroje pionowe kwiatu. — *ce* Okwiat. — *e* Pręciki. — *o* Zawiązek — *s* Szyjka i znamiona — *g* Zalążki.

544. Nasiono odosobnione i przekroje w p. dłuż. — *t* Powłoki. — *p* Bielmo. — *e* Zarodek.

złotogłowowych od innych lilijowatych, a cośmy dopiero widzieli. W niektórych rodzajach, z których utworzono osobne plemię *narcyzowców*, listeczki okwiatu są od wewnątrz podwójne, na pniekcie w którym się od siebie oddzielają, a to za pomocą zagięcia, albo języczka barwnego, z kąd powstaje gatunek kołnierzyka ogólnego całobrzęgiego lub ząbkowanego. W niektórych amarylkowatych, daje się widzieć szczególna odmiana nasienia, którego powłoka, albo też bielmo tracąc zwykle swoje utkanie, zamienia się na tkankę wzdętą, wielką, soczystą i zielonawą, i dochodzi daleko większych wymiarów niż w stanie zwyczajnym. Nasiona takie zowią się cebulkowatemi, dla pozornego podobieństwa z cebuleczkami.



§ 753. **Kosaćcowate (Irideae).** Rośliny te dosyć podobne do poprzedzających, różnią się od nich przeciekami swemi

545. Zarys kwiatu kosaćcu pospolitego (*Iris germanica*). — a Położenie osi w kwiatostanie.

546. Przecięcie pionowe tegoż kwiatu. — c Podziałki zewnętrzne okwiatu. — e Podziałki wewnętrzne. — t Rurka okwiatu powyżej części, zrosłej z zawiązkami. — g Zawiązek. — g Zalążki. — e Przeciek. — s Znamiona.

547. Nasienie o kształcie i przecięcie wpodłuż. — t Powłoki. — p Bielmo. — e Zaronki. — m Otwórki.

w liczbie 3, umieszczonemi przed trzema zewnętrznemi podziałkami okwiatu; nadto pylniki ich pękają na zewnątrz (fig. 535). Nitki pręcików zrastają się niekiedy w rurkę. Trzy znamiona naprzeciwległe względem pylników rozszerzają się w wielu gatunkach płatkowato (fig. 546 s); one to zbierane bywają z szafranu, gdzie odznaczają się równie swoim znany smakiem, jak barwnikiem, który zawierają w wielkiej ilości. Bielmo nasion (fig. 547) składa się niekiedy ze zbitego mięsiwa, w innych jest rogowe. Ukanie to podobne jak w ziarnach kawy, było powodem iż starano się zastąpić tę ostatnią nasionami jednego z kosaćców (*Iris pseudo-acorus*). Nasiona te palone i przyrządzane jak kawa, mają mieć niejako do niej podobieństwo.

§ 754. **Zapylcowate (Bromeliaceae).** Rodzina ta posiada wszystkie przejścia od zawiązka wolnego do zrosniętego; *opłatkowate (Tillandsieae)* bowiem, które z powodu przyjątego w tablicach naszych podziału musieliśmy umieścić w pewnej odległości, tworzą tylko jedno z plemion tej rodziny. Pomiedzy niemi znajdujemy rośliny pasożytnie żyjące na obcych drzewach. Nasiona odznaczają się niekiedy szewkiem, prawie tak grubym jak reszta ziarna i oddzielającym się w końcu częściowo od niego, tudzież zarodkiem jakby siedzącym na wierzchu bielma i wybiegającym po jednej stronie jego w dość długą kończatę.

Wiele zapylcowatych odznacza się pięknoscia barwy swych kwiatów, lecz rośliny te mniej są opowszechnione, niż poprzedzające; pochodząc bowiem wszystkie z krajow zwrotnikowych, tylko w cieplarniach hodować się dadzą. Najznajomszą z nich jest ananas, dla owocu swego tak wielce ceniony.

§ 755. **Pochrzynowate (Dioscoreaceae).** Mała ta rodzina zasługuje na wspomnienie, dla niektórych ciekawych szczegółow swęj ustrojnosc. Wraz z obrazkowatemi i kolcowojowatemi, stanowi ona wyjątek od innych jednolisciennych co do ułożenia nerwów, które są gałęziste i połączone w siatkę; blaszka także lisciowa przypomina raczej kształt jaki widzimy w roślinach dwulisciennych. Szczególna ta różnica odbija się w samym już zarodku, którego liscien jest spłaszczony i rozszerzony w prawdziwą blaszkę (§ 566. fig. 461), a pączuszek prawie zupełnie nagi. Łodyga również jest godną uwagi, gdyż lubo wypuszcza co rok pnące się gałązki, jednakże te nie



wychodzą jak w innych roślinach, z kolejno po sobie następujących węzłów, lecz ze szczytu podziemnego, który stanowi pierwsze międzywęźle ciągle wzrastające i dochodzące ogromnych wymiarów. Przytoczyliśmy już jedną taką łodygę z *Tamus elephantipes* (§ 100), ciekawą oprócz tego z powodu rozwijania się na jej powierzchni gatunku korku. Korzeniak gatunku *Dioscorea alata*, znanego pod imieniem *Yamu* (*Igname*), główkowaty i mięsisty, zawierający klej roślinny i cukier stanowi dla mieszkańców krajów podrovníkowych jeden z najużywalniejszych pokarmów.

Podług tego jak rośliny rodziny tej posiadają owoc mięsisty lub suchy i skrzydłaty, odróżnić można dwa plemiona: *Tamneae* i *Dioscoreae*.

§ 756. **Bananowate** (*Musaceae*). Wzorem tej rodziny jest banan (*Musa*) roślina pospolita w całym pasie gorącym, gdzie owoc jej wspomniany już kilka razy (§ 502, 537), stanowi także jeden z najgłówniejszych pokarmów. Mówiliśmy już o wielkich liściach bananów (fig. 152), których długie pochwę okrywające się wzajemnie, tworzą pozorną łodygę, prawdziwa bowiem ukryta jest pod ziemią. Opisałismy jego cewki, odznaczające się grubością i mnogocią nitek węzłownicowych (§ 9, fig. 39). Nitkom tym przypisywano nieraz użytek, jakiego wcale nie pełnią, ponieważ są bardzo słabe. Nitki bowiem otrzymywane z roślin tej rodziny, a mianowicie z gatunku zwanego *Abaca* (*Musa textilis*), i używane do robienia powrozów i pięknych tkanin, pochodzą z włókien wydłużonych, prostych i podobnych do łyka. Kwiaty tej rodziny, odznaczające się w niektórych gatunkach dziwacznemi kształtami i świetnemi barwami (np. w rodzaju *Strelitzia*), mają po 6 pręcików, z których jeden zwykle płonieje, lecz ukazuje się w rodzaju *Ravenala*. Nasiona samotne lub mnogie, w każdej z trzech komór mięsistego lub pękającego owocu, posiadają zwykle osnowkę wystrzępioną i rozmaitej barwy.

§ 757. **Pacioriecznikowate** (*Cannaceae*). Zbliżają się do rodziny poprzedzającej, postacią liści poprzeczno-nerwowych, dwurzędowych, i osadzonych na długich pochwach, które siedzą jedna w drugiej, umacniają i przedłużają gałązki wychodzące z łodygi podziemnej. W łodydze tej gromadzi się często dużo skrobi, niekiedy wybornego gatunku (mianowicie w aksamitowcu [*Maranta arundinacea*]), znaney w handlu

pod imieniem *Arrow-root*. Kwiaty zasługują na całą uwagę botaników, którzy przez długi czas nie pojmowali ich dobrze, z powodu niekształtnego przeobrażenia się pręcika w płatek; jeden tylko pręcik zachowuje ślad prawdziwego swego przyrodzenia, posiada bowiem jeden woreczek pylnika na jednym z swych brzegów. Szyjka a nawet samo znamie, bierze także udział w tém przeobrażeniu, a różne zrośnięcia tych części powiększają zagmatwanie, które jednak dziś jest już należyte objaśnionem. Opisałszy wyżej nasienie (§ 562) i sposób jego wschodzenia (fig. 490); niekiedy zamiast być prostem, składa się ono we dwoje na sobie samem.

§ 758. **Zdzieblcowe** (*Scitamineae*). Powierzchniowość ich jak w rodzinie poprzedzającej, lecz w kwiecie pręciki, chociaż przybierają po większej części postać innych narządów nie przekształcają się jednakże tak bardzo i nie zachowują takich samych stosunków. Jeden z nich zatrzymuje wyraźnie swój kształt i kończy się dużym dwu-woreczkowym pylnikiem; drugi umieszczony naprzeciwko, zmienia się w duży płatek; trzeci niezupełnie się przekształca i różni się co do postaci. Uważać także należy, że pręcik opatrzony pylnikiem, umieszczony jest ponad jedną z podziałek wewnętrznych okwiatu, musi więc należeć do wewnętrznego okółka pręcików; w pociorczykowatych rzecz się miała przeciwnie.



Nasienie przedstawia szczególną nadzwyczaj rzadki w całym państwie roślinnym, lecz który łatwo się daje objaśnić teorią dzisiejszą zalążka (§ 560): jestto obecność dwóch bielm środkowych odmiennego przyrodzenia (fig. 518 *pe. pi*). Zewnętrzne z nich odpowiada bielmowi pociorczykowatych.

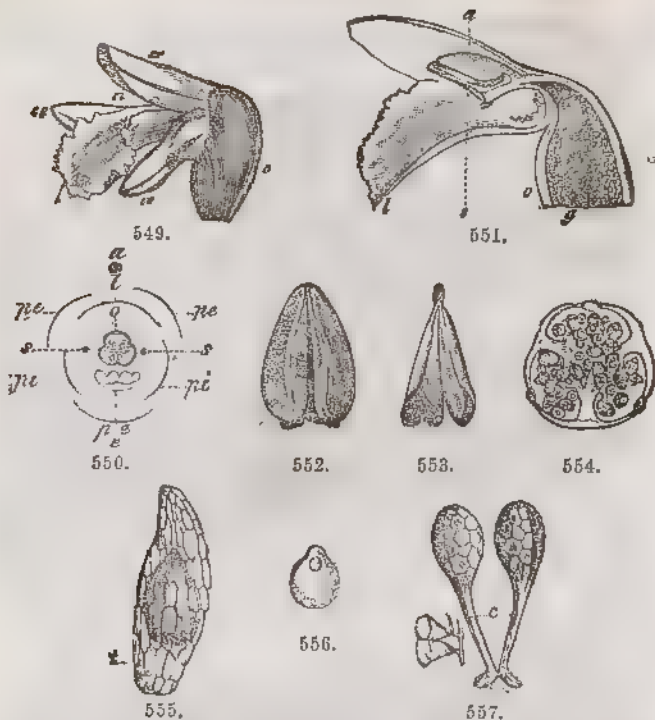
Korzeniaki obfitują równie jak w tamtych w skrobią, lecz ta nie jest w ogóle używaną, dla obecności przy niej oleju dość ostrego i posiadającego bardzo mocny zapach. Z drugiej strony olej ten, znajdujący się we wszystkich częściach roślin, nęczya im aromatu, dla którego jako korzenie wysoko są cenione. Prawie wszystkie zdzieblcowe posiadają tę własność;

518. Nasiono gatunku *Hedychium carneum*, przecięte pionowo. f Powłoka m Otworek — c Osadka, —pe Bielmo zewnętrzne pi Bielmo wewnętrzne. —e Zarodek.

dość jest wymienić z pomiędzy nich amom, zedoaryą i imbiér. Szacowny pierwiastek barwny kurkuma, otrzymuje się z jednej z tych roślin.

§ 759. **Storczykowate** (*Orchideae*). Kwiaty téj rodziny zwracają uwagę patrzącego powierzchownie dziwacznością swych kształtów, uwagę zaś botanika szczególną swą budową. Aby ją dobrze zrozumieć, starajmy się sprowadzić ją do znanego wzoru jednolisciełnych. Okwiat zrosnięty z zawiązką bezszypułkowym, dzieli się nad nim na 6 listeczków: z tych trzy zewnętrzne dosyć są podobne do siebie, trzy zaś wewnętrzne różnią się od pierwszych i pomiędzy sobą. Zwykle trzy pierwsze i dwa z drugich wznoszą się w górę ku osi kwiatostanu, szósty zaś zwraca się w stronę przeciwną; tym sposobem okwiat staje się niejako dwowargowym, wargę bowiem wyższą stanowi ogół owych pięciu podziałek, niższą zaś stanowi podziałka szóstą, nosząca dlatego imię *warżki* (*Labelum*). W bardzo młodym kwiecie warżka leży od strony osi (fig. 550); lecz później zawiązek skręcając się przewraca położenie części i czyni je takim, jakie widzimy w kwiecie otwartym (fig. 549). Warżka to własnie postacią swą i barwą, częstokroć wcale różną od innych części, najwięcej się przykłada do nadania kwiatom szczególniej powierzchowności, która im niekiedy użycza dalekiego podobieństwa do różnych innych przedmiotów w przyrodzie, a mianowicie do niektórych gatunków owadów.

Dalej, powinniśmy znaleźć trzy pręciki, naprzeciw trzech zewnętrznych podziałek, i rzeczywiście znajdujemy je w obuwiku (*Uypripedium*), lecz jeden z nich (leżący w gorze kwiatu) jest płonny, zamiast bowiem nosić na sobie pylnik, rozszerza się tylko w rodzaj tarczki. Przeciwnie w wielu innych storczykowatych sam tylko ten trzeci pręcik opatrzony jest pylnikiem (fig. 550 e), inne zaś dwa na pozór nie istnieją; lecz śledząc uważnie, znajdujemy je w postaci dwóch małych brodawek komorkowych, które się zowią *pręcinkami* (*staminodia*) (fig. 550 s), a które niekiedy w kwiatach potwornych rozwijają się w prawdziwe pylniki. Rozeznanie tego okółka pręcików utrudnionem jest z powodu, że takowe zamiast być osadzone umiarkowo pomiędzy podziałkami wewnętrznemi okwiatu, wywyższone są na ciółku wznoszącem się od wierzchołka zawiązka ku środkowi kwiatu; ciółko to ma postać



549. Kwiat gatunku *O. vernalis autumnalis* po przekrojeniu się, widziany z boku. — *o* Zawiązek wraz z przyrośniętym okwiatem. — *pe* Podziałki okwiatu zewnętrznego. — *ce* Podziałki okwiatu wewnętrznego, z których niższa *l*, bardzo rozwijająca się, nosi młoc warzka.

550. Zarys tegoż kwiatu przed przekrojeniem się. — *a* Os kłosa. — *pe* Podziałki zewnętrzne okwiatu. — *pi* Podziałki wewnętrzne. — *l* Warzka. — Pylnik płodny. — *s* Pylniki płonne czyli pręciki. — *o* Zawiązek.

551. Wierzchołek kwiatu przeciętego pionowo. — *o* Zawiązek przyrośnięty wraz z załączkami ściennymi *g*. — *l* Warzka. — *s* Zamię. — *a* Pylnik.

552. Pylnik odosobniony, widziany od strony wewnętrznej dla obudwu woreczków.

553. Pylkowiny ziarnkowane wyjęte z pylnika.

554. Przecięcie poziome zawiązku wraz z łożyskami ściennymi.

555. Nasiono odosobnione wraz z powłoką zewnętrzną *t*.

556. Zarodek gatunku *Oph. ps. antropophora* pozbawiony powłok.

557. Pylkowy sterczyk plamistego (*Orehis maculata*) o ziarnach połączonych w małe bryki, kątowne, z których dwie odrysowano na boku. — *c* Ogonczyk zakończony u dołu nieczepkiem.







krótki  
płaska  
jest k  
widzi  
ze zna  
wiele  
czenie  
złożo  
raz ni  
drogi  
gość  
drogi  
ostatn  
w inn  
żniem  
bowiem  
lub dr  
powia  
nym ra  
stokro  
w kom  
kleh t  
bnych  
lecz p  
bnej l  
otwie  
podzie  
na wie  
czy cz  
557).  
ka, o  
kowi  
tną w  
u doł  
czasa  
(ucze  
cula)  
kieh s  
uy, us  
przyro

krótkiego, ukośnie uciętego pienia, którego powierzchnia płaska lub nieco wklęsła, okryta obłoczką lepką, zwrocona jest ku zewnątrz. Powierzchnia ta należy do znamienia, a ztąd widzimy, iż ciało środkowe powstało ze zrosnięcia pylników ze znamieniem, istniejąca zaś obok tego zrosnięcia płonność wielu części, przykłada się do ukrycia ich prawdziwego znaczenia. Nazywamy *szyjkontką* (*gynostemium*) ciało owo złożone ze znamienia i pylnika, który osadzony jest na niem raz niżej, leżąc względem niego równolegle (fig. 551 a. s), drugi raz wyżej, a wtedy wystaje nad niem o całą swą długość (i zowie się wierzchołkowym); raz wznosi się prosto, drugi raz zagina się ponad powierzchnią znamienia. W tym ostatnim przypadku, pylnik oddzieli się częstokroć w koncu; w innych zaś razach pozostaje na miejscu, nawet po wypróżnieniu pyłku. Pyłek posiada budowę niezwykłą, ukazuje się bowiem w postaci wielu oddzielnych bryłek, zbitosci wosku, lub drobniejszych jeszcze i liczniejszych kłnowatych ciałek, powiązanych w jedno za pomocą istoty lepkiej (fig. 557); innym razem nosi zwykłą postać proszku, o ziarnach częstokroć skupionych jeszcze po cztery, tak jak się utworzyły w komórkach macierzystych. Przekonano się, iż we wszystkich tych przypadkach składa się on z ziarn zupełnie podobnych do zwykłego pyłku, i dających się od siebie oddzielić, lecz połączonych z sobą mniej więcej wietko za pomocą osobnej istoty. Pylnik podzielony jest na dwa woreczki (fig. 552), otwierające się od strony znamienia, a częstokroć każdy z nich podzielony jest jeszcze, za pomocą przegród wewnętrznych na wiele woreczków cząstkowych. Każdy woreczek ogólny, czy cząstkowy zawiera *pyłkowinę* (*massa pollinis* fig. 553, 557), czyli ciało powstałe ze zlepionych z sobą ziarn pyłku, o czem mówiliśmy dopiero. Mamy więc zawsze dwie pyłkowiny w pylniku, albo też bezbłądnie większą, lecz wielokrotnie względem dwóch. Pyłkowiny bywają niekiedy związane u dołu w rodzaj trzoneczka (*caudicula* fig. 557 c), który czasami znowu kończy się małym, gruczołowatym ciążkiem (*uczępkim* [*retinaculum*]), leżącym w *kieszonce* (*bursticula*) popod pylnikiem. Nie mogliśmy tu pominąć tych wszystkich szczegółów, ponieważ wiele plemion tej obszernej rodziny, ustanowiono właśnie podług tych różnych odmian; podług przyrodzenia pyłku, ilości pyłkowin, kształtu każdej z nich.

obecności trzoneczka opatrzonego uczepkiem lub nie, podług ogólnego kierunku pyłaka i t. d. Kto by zaś nie pragnął wdać się w rozbiór pojedynczych plemion, dosyć mu będzie pamiętać tylko, że w nich ma w ogóle do czynienia z jednym pylnikiem o dwóch woreczkach, z których każdy zawiera jedną lub więcej pyłkowiń.

Co się tyczy zawiązka, ten daleko jest jednoostajniejszy w całej rodzinie, zawsze skrzycony około swęj własnej osi, jakęśmy już powiedzieli, i zawierający jedną tylko komorę, która spólniczy za pomocą przewodu dość szerokiego ze środkiem powierzchni znamienia. Od przewodu tego aż do spodu zawiązka, ciągną się na ścianie wewnętrznej trzy łożyska podługnie, naprzeciwległe względem wewnętrznych podziałek okwiatu i obsadzone tysiącami zalążkami (fig. 551 g). Zawiązek zamienia się w torebkę, pękającą w szczególności, powyżej (§ 528. fig. 125) opisanym sposobem, tak, iż trzy łożyska pozostają, przytwierdzone u dołu do szypułki, a góry do okwiatu, trzy zaś ścianki pośrednie wypadają. Owoc wamili, niepękający i miazdżysty, stanowi wyjątek od tego pravidła.

Nasiona nierzadko byzne i drożne, zowią się *trocinowatemi* (*scobiformia*), przypominają bowiem z wejrzenia trociny. Przypatrując im się bliżej, spostrzegamy, iż zazwyczaj posiadają powłokę zewnętrzną wielką, wrzecionowato wydłużoną (fig. 555 f), drugą zaś daleko zbitszą, kulistą, lub jajowatą; pod tą znajduje się małe ciało komórkowe, napozor niepodzielone, lecz w którym za pomocą szkieł rozeznąć można mały dołeczek (fig. 556), otoczony brzegiem z boku nieco podniesionym. Z tego dołeczka wychodzi w czasie wschodzenia osi rośliny, co nam pozwala uważać wzniesiony ów brzeg za liście, a dno dołeczka za pączuszek. Mamy tu więc znów przypadek nadzwyczajnego rozwinięcia się łodyżki. Całe ciało zarodkowe zdaje się być podobnikiem główki, jaką znajdujemy przy korzeniach wielu storczykowatych zupełnie wykształconych. Głowka ta wydaje łodygę rozną, następnie więdnije, a obok tworzy się inna na rok przyszyły.

Prawdziwe korzenie są wiązkowe (fig. 125); łodygi pojedyncze lub galeziste; liście proste, całobrzegie, a nerwach podłużnych wydajnych, niekiedy przy nasadzie stawowate, a w wielu zamorskich gatunkach nabrzmiałe pod stawami w bryłkę mięsistą. Nasze storczykowate żyją na ziemi, w kra-

jach zaś zwrotnikowych, wiele jest gatunków żyjących na drzewach (*Orchideae epiphytae*), nie są one jednakże pasyżnymi, lecz tylko wciskają się w szpary, dziuple lub kąty, i znajdują bez wątpienia w ziemi, na tych miejscach nagromadzonej dostateczną żywność; korzenie ich przyciągają największą część wilgoci z powietrza, z którym są w zetknięciu i którego zdają się najbardziej potrzebować. Dlatego też zwykło się hodować je w koszyczkach z poprzedzinrawionymi ściawkami, otaczając samą tylko niższą ich część mchem wilgotnym, lub bryłkami ziemi, pomiędzy którymi powietrze może wolno przechodzić. Wyjawszy wanilię, której owoc nieco mięsisty, zawiera pierwiastek nadzwyczaj przyjemnej woni i dostarcza też tak bardzo poszukiwanej przyprawy, żadna część storczykowatych nie znajduje zastosowania, prócz główek niektórych gatunków, używanych do przysposabiania pokarmu bardzo posilającego, zwanego *salepem*: jestto skrobia, bardzo obficie w nich się znajdująca, wraz z powłokami ją okrywającemi i pierwiastkiem podobnym do gummy a nazwanym *bassoryną*, który się gromadzi w małe jądra rogowate, rozrzucone w miąższości główek. Pomimo tak małego zastosowania, rośliny tej rodziny są nadzwyczaj poszukiwane dla piękności, a zarazem i dziwaczności swych kwiatów; hodowanie ich, wymagające cieplarni stało się prawdziwą modą w niektórych krajach; w spisach roślin wielu terazniejszych ogrodów, znajdujemy przeszło 1500 obcych gatunków, gdy tymczasem Linneusz jeszcze znał ich zaledwie kilkanaście.

## ROŚLINY DWULIŚCIENNE.

§ 760. Rośliny dwuliścienne, stanowiące większą część jawnopłciowych, najwięcej nas tu zajmowały i najwięcej dostarczyły nam przykładów. Ogólne zatem ich piętna i główne szczegóły ich ustrojności zostały już powyżej opisane, a wiele rozdziałów im wyłącznie było poświęconych. Tak daliśmy poznać ich łodygi (§ 50—90, 332—345), korzenie (§ 118), liście (§ 128—140, 151), umiarowość kwiatu, odmiany zarodka (§ 29. 567—574), nasion, sposób ich wschodzenia (§ 594). Przegląd rodzin uzupełnił poznanie ich piętn, dając nam sposobność okazania, w jaki sposób łukowe rozmazają się i łączą z sobą, tudzież opisanie tych, któreśmy pominać

• mogli w wykładzie ogólnym. Po większej części, przestaniemy na pojęciach wyrażonych w tablicach, i tylko niektóre rodziny rozberzemy bardziej szczegółowo; dla wielkiej bowiem ich liczby nie stałoby nam tu miejsca, a różnice pomiędzy nimi niezawsze ściągają się do punktów, nad któremi byśmy się tu zatrzymywać potrzebowali.

Przypomnieć należy, iż zatrzymujemy tu pierwszy i główny podział podany przez Jussien'go, zmieniając jednakże nieco jego porządek; uważamy bowiem z kolei rośliny osobno płciowe, bezpłatkowe, wielopłatkowe i jednopłatkowe.

ROSLINY DWULISCIEENNE OSOBNO PŁCIOWE.

(Tablica V, str. 618).

§ 761. Z pomiędzy rodzin należących do tego oddziału, dwie szczególniej zwracały na siebie od dawna uwagę botaników, tak osobliwością ogólną swęj postawy, jako też niektórych pojedynczych narzędzi, a miejsce, jakie im się w układzie należy, oznaczone zostało dokładniej dopiero w skutek nowszych postrzeżeń i teoryj. Takimi są rodziny szyszkowych i sagowcowatych. Mówiąc o zalążku, powiedzieliśmy, iż takowy zamknięty zazwyczaj bywa w zawiązku i okazaliśmy, że nasiona nazywane przez dawnych pisarzy nagiami, nie są takimi rzeczywiście, i przybierają tylko tę postać czasami, w skutek zrosnięcia się powłok nasiennych z owocem. Opisa- liśmy zalążki jako składające się z ciała środkowego czyli jądra, okrytego jedną lub dwiema powłóczkami zrosnionemi z niem na jednym końcu, a zostawiającemi na drugim mały otwór. Tymczasem rozberając ciała, uważane w szyszkowych i sagowcowatych za zawiązki opatrzone szyjkami i znamionami, a podług niektórych nawet za zrosnięte z kielichem, nie znajdujemy w nich tych rozmaitych części, owszem zdają się one posiadać prostą tylko budowę zalążków: jądro otoczone podwojną okrywą, a wierzchołka otwartą; wierzchołek ten jednakże przedłuża się tu bardziej (fig. 562. o) konczysto, nasladując poniekąd szyjkę: obwód zaś okienka załamując się, otwiera się niekiedy na podobieństwo znamienia. Tym sposobem znaleziono tu zalążki wzniesione lub zawieszzone i osadzone na łuskach mniej więcej płaskich, które ich nie okrywają nakształt nasientnika. Zalążki te zatem są nagie, a rośliny,



które je posiadają nazwać można *nagoziarnowemi* (pl. *gymnospermae*, od γυμνός, nagi, σπέρμα, nasienie), gdy tymczasem wszystkie inne o zawiązkach zamkniętych, będą *okrytoziarnowemi* (*angiospermae*), od ἀγγειον, naczynie); obadwa nazwiska podał Linneusz, lecz niestosownie ich używał.

Piętna te narzędzi odrzędzycych, połączone z piętnami narzędzi roslennia, są bez wątpienia dosyć ważne, abyśmy ze względu na nie, odłączyli małą gromadkę roślin dwuh-ciennych nagoziarnowych, od wszystkich innych okrytoziarnowych. Nie uczyniliśmy tu tego jednakże, aby nie zmieniać raz ustanowionego porządku; zresztą zastosowując podział ten do samych tylko osobnopłciowych, miejsce dwóch tych rodzin nie zmieniłoby się przez to bynajmniej.

§ 762. Najsamprzod wspomnieć wypada o podobieństwie sagowcowatych z palmami, o podobieństwie, które jednak znika przy głębszym rozbiórze, ponieważ takowy przekonywa nas o obecności wielu słojuw drzewnych spośródkowych, chociaż powstających bardzo powoli, gdyż jeden z nich może być utworem wielu lat i wprowadzić przeto w błąd postępującego. Prócz tego podziałki liści są płaskie, nie zaś pozagięte jak w palmach.

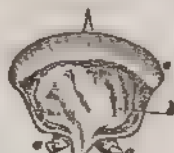
§ 763. **Szyszkowe** (*Coniferae*). Do rodziny tej nalebejmującej ani jednego zioła, należą drzewa, znane szczegółniej pod imieniem iglastych. Opisałszy (§ 7, fig 33 34) szczegółne przyrodzenie ich włókien, opatrzonych dużemi, prawidłowo ułożonemi kropkami. Wyjawszy małą liczbę cewek węzowuicowych, leżących w cewie rdzeniowej, całe zresztą drewno szyszkowych składa się z tych włókien, i za pomocą nich daje się z łatwością odróżnić od wszelkiego prawie innego drewna. Mniej znamionującym jest kształt liści, przedstawiających w sosnach, jodłach, modrzewiu i t. d., wązkie paseczki lub igiełki (fig. 133); znajdujemy je bowiem szerszemi w innych rodzajach (*Araucaria*, *Cunninghamia*), a nawet w kształcie zwyczajnych blaszek (*Dammara*, *Gmelin*). W wielu rodzajach gałązki są tak skrócone, że liście igliste skupione zostają w wierzki, których dwie lub więcej z jednego punktu wychodzić się zdaje.

Kwiaty są oddzielno- lub rozdzielnopłciowe. Samce składają się z małych kotków (fig. 558) obsadzonych rozrzuconemi pylnikami, albo częściej łuskami, na których siedzą poje-

dyncze lub liczne pylniki (fig. 559). Kotki te ułożone częstokroć bywają w kwiatostan wspólny, będący rodzajem skupionego



559.



561.



562.



558.



560.



563.



564.

kłosa. Każdy pylnik lub łuska nosząca pylniki, stanowi kwiat oddzielny. Samice są to owe nagie zalążki, o których mówiliśmy, a które różnią się nieco w swej postaci. I siedzą po jednym, po dwa lub po więcej na każdej łusce (fig. 561, 562). Łuski noszące zalążki, ułożone są około wspólnej osi w szyszkę mniej więcej wydłużoną (fig. 430), której niekiedy dajemy

558 564. Narzędzia owocowania sosny pospolitej (*Pinus sylvestris*).

558. Saupienie kotków męskich c — f Łuska. — b Pączek wierzchołkowy.

559. Kwiat męski czyli łuska nosząca na sobie pylniki, widziana zosobna.

560. Trzy grupy kwiatów żeńskich czyli młode szyszki c, siedzące na końcu gałązki.

561. Łuska odłączona od jednej z szyszek i widziana od zewnątrz. —

b Przykwatek. — e Łuska. — oo Wierzchołek zalążkowy.

562. Taż sama widziana od wewnątrz — e Łuska — i Punkt w którym przytwierdzona jest do osi — oo Dwa zalążki nagie przewrócone. — m Otwór ich wyszy (micropyle), brany za znamię przez tych, którzy zalążek ten uważają za zawigzek.

563. Taż sama z szyszki dojrzałej. — e i i mają też samo znaczenie. — g Jedno z nasion wraz ze skrzydełkiem swoim. Drugie zostało ojęte.

564. Nasiono przecięte wzdłuż. — a Nasada skrzydełka — i Powłoka. — p Bielmo. — e Zarodek. Przy zarodku widać dwa małe ciała, będące spłoniętymi zarodkami.

narwę *szyszkajagody* (*galbulus*), jeśli jest bardzo krótką i składa się z niewielkiej liczby łusek (fig. 431). Innym razem wiele łusk układa się dachowkowato, nie busząc na sobie załączków, lecz tworząc tym sposobem rodzaj pokrywy wspólnej około jednego albo najwięcej dwóch załączków, okrytych procz tego mniej więcej miseczką.

Podług tych różnych odmian owocn, podzielić można rodzinę szyszkowych na wiele plemion albo raczej na wiele rodzin, a przeto uważać ją samą w takim razie raczej za gromadę. W *jodłowatych* (*Abietineae*) liczne łuski składają szyszkę, a każda z nich zrosnięta jest przy nasadzie z załączkami przeciwnymi. W *cyprysowatych* (*Cupressineae*) mała dość łuska tworzy szyszkajagodę, a każda z nich nosi na sobie załączki wolne, wzniesione. W *cisowatych* (*Taxineae*) miseczka otacza lub okrywa załączek, pręciki zaś są nagie; *Gnetaceae* posiadają także podobną miseczkę, każdy zaś pręcik otoczony jest rodzajem okwiatu; nadto łodygi ich są stawowate.

Nasiona szyszkowych (fig. 564) godne są uwagi z wielu względów; najsamprzód dla obecności w każdym z nich wielu niewykształconych zarodków, ułożonych w okrąg około jednego, który się należy cię rozwinać; ta jednak wielość zarodków wydatniejszą jeszcze jest w *sagowcowatych*. Zarodek wykształcony zajmuje oś grubego, mięsistego bielma; widziliśmy, iż często bywa wielolicienny (§ 571, fig. 467); innemu zaś rzadszemu jeszcze piętrem jest, iż konczy na kielku zrasia się z otaczającym ją bielmem, czego niema w *sagowcowatych*.

Widzimy do jakiego stopnia prostoty zachodzą w gromadce tej narzędzia odrodcze, przywiedzione do samych tylko pylników i załączków, a niekiedy nawet do jednostki tylko takowych. U jednoliciennych narzędzia te nie są już prostsze, ani tak proste nawet, i dlatego powiedzieliśmy, że dwie te gałęzie jawnopielowych, pod tym względem uważane, idą raczej równolegle od siebie, niż w szeregu postępowym.

Drewo szyszkowych używaniem bywa z korzyścią do wyrobów i budowli wszelkiego rodzaju. Winno ono zalety swe obfitości żywicy wydzielanej w jego tkankach, która mu udziela większego lub mniejszego stopnia nieprzepuszczalności wody, a tem samem czyni je trwałem. Żywica ta płynna w roślinach żyjących, zgęszcza się po ich śmierci, w skutek wyparowania olejków, które ją w sobie rozpuszczały. Znajdujemy ją

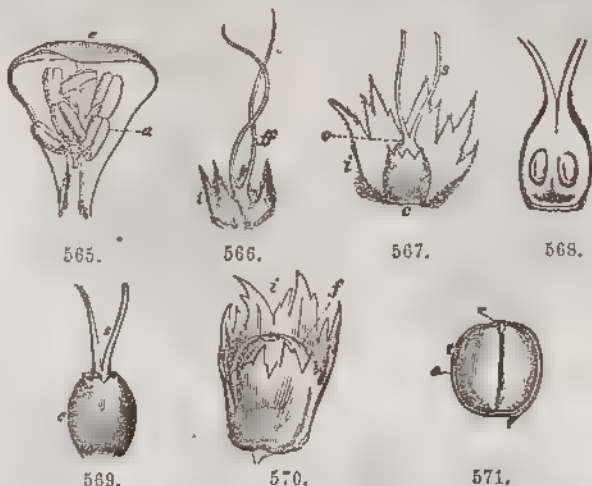
zaś we wszystkich częściach, nadewszystko zaś w wielkich przerwach prawidłowo ułożonych w korze. Różni się ona podług gatunków roślin, albo też miesza się z różnemi pierwiastkami, a według tych różnych stanów, przybiera nazwisko smoły, balsamów, terpentyny. Ztąd także pochodzi storaks i sandaraka. Żywiec wywierają na ustrój zwierzęcy wpływ pobudzający, albo nawet drażniący, i z tego powodu znajdują zastosowanie w medycynie, która używa rozmaitych części lub różnych wytworów wielu gatunków należących do téj rodziny. Szyszkojagody jałowcu, niewłaściwie nazywane jagodami, dlatego, że łuski ich mięsiste zrastają się w ciało napózór pojedyncze, służą do wyrabiania pewnego napoju, który im bez wątplenia winien główny swój smak i niektóre własności, lecz do którego wchodzi wiele jeszcze innych naszych owoców, bogatszych w pierwiastki słodkie. Jądro owocu nie zawiera pierwiastków żywicznych; bywa ono słodkie i oleiste i jest jadalnem z gatunków, w których dochodzi znacznej objętości, a mianowicie z sosny włoskiej (*Pinus pinea*).

Sagowcowate zawierają także sok rozlany po całej ich tkance i nagromadzony w przerwach; nie jest on jednakże żywiczny, ale klejowaty i bez smaku.

§ 764. Zpomiedzy rodzin osobnopłciowych, okrytoziarnowych, kilka tu szczegółowiej przytoczymy.

Wiele z nich obejmowano dawniej pod imieniem **kotkowych** (*Amentaceae*); łączyło je wspólne piętno kwiatów męskich ułożonych w kotki; piętno to posiadają między innemi i orzechowate (*Juglandeae*), odznaczające się jednakże liśćmi złożonemi, gdy tymczasem wszystkie inne posiadają liście proste. Rodziny te wraz z szyszkowemi, obejmują w sobie wszystkie prawie wielkie drzewa nasze, a gatunki ich stanowią nasze lasy. Tak w **brzozowatych** (*Betulineae*) widzimy olszę i brzozę; w **miseczkowych** (*Cupuliferae*) dąb, kasztan, buk, leszczynę i grab; w **wierzbowatych** (*Salicineae*) topolę i wierzbę; w **jaworowatych** (*Platanee*) jawór; w **wiązowatych** (*Ulmaceae*) wiaz i obrostownica (*Celtis*); w **orzechowatych** (*Juglandeae*) orzech. Z **woskownicowatych** (*Myricaceae*) mamy u nas nizkie tylko krzewy, lecz na archipelagach azjatyckich znajdują się gatunki przypominające postawą swą niektóre z szyszkowych; do takich należy rzewnia (*casuarina*), stanowiąca wzor małej, przez niektórych pisarzy oddzielanej

rodziny. Użytki, jakie człowiek otrzymuje z tych roślin, bądź dla ich drewna, bądź dla pierwiastku garbnikowego kory wielu



z nich, bądź na koniec dla nasion niektórych, zanadto są znane, abyśmy potrzebowali zastanawiać się nad nimi. Namienimy tylko, że nasiona wielu, jak np. kasztanu, buku, leszczyny, orzechu, zawierają skrobią i olej w różnym stosunku, i dlatego jedno z nich służy wyłącznie za pokarm, inne do otrzymania oleju, albo też do jednego i do drugiego użytku zarazem.

§ 765. Dawniejsze **pokrzywowate** (*Urticeae*) obejmowały w sobie także wiele rodzin dzisiaj pooddzielanych. Do takich

565—571. Narzędzie owocowania jednej z miseczkowych, leszczyny (*Corylus avellana*).

565. Łuska *a* nosząca na sobie pylniki czyli kwiat męski, widziany zosobna. — *a* Pręciki.

566. Kwiat żeński, *f* bardzo młody wraz z pokrywą *z*.

567. Tenże sam nieco starszy: przez rozcięcie pokrywy *z* odsłonięty został zawiązek *a*, otoczony w znacznej części kielichem *c*. — *a* Szyjka.

568. Tenże sam przecięty w połowę, dla pokazania dwóch komór zawiązka, wraz z zalążkiem zawieszonym w każdej z takowych.

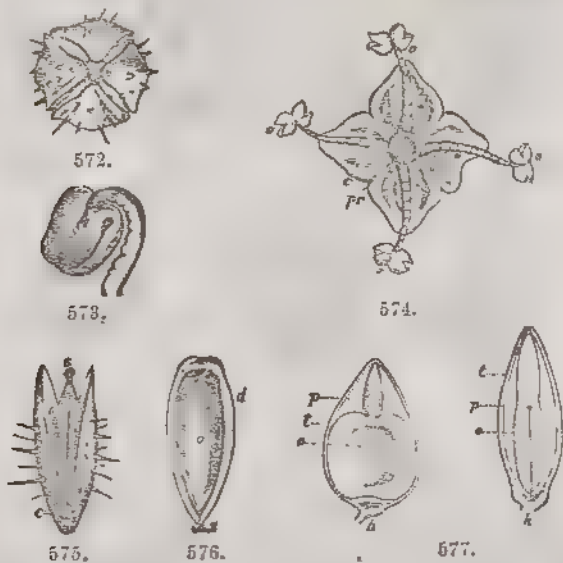
569. Tenże sam jeszcze starszy.

570. Owoc dojrzały, *f*, otoczony pokrywą *z*.

571. Nasiono odosobnione po odjęciu połowy powłok *z*, dla pokazania zarodka *a*. — *r* Kieltek.



należy rodzina zachowująca i dzisiaj toż samo linie, a której wzorem jest rodzaj pokrzywa (fig. 572, 577). znany ze skutków zakłócia włosami poprzednio opisanymi (§ 217, fig. 213). Skutki te są bez porównania silniejsze przy zakłóciu włosami wielu gatunków zwrotnikowych, zależą bowiem na powstaniu



gwałtownych i długotrwałych, a niekiedy, jak mówią, śmiertelnych zapalen. 2. **Konopiowate** (*Cannabineae*), obejmujące między innymi chmiel, używany do wyrabiania piwa, które-

572—577. Narzędzia owocowania pokrzywy żegawki (*Urtica urens*).

572. Pęk kwiatu męskiego, wzięty z góry.

573. Pretek wzięty z pąka, dla pokazania zakrzywienia i budowy jego ruchomości, n. t. i. — dzień pylnika przed pęknięciem tegoż.

574. Kwiat męski otwarty. — c Kielich — eee Precki wyprostowane i rozłożone, podzawiazkowe. — pr Zaródek słupka środkowego.

575. Kwiat żeński. — c Kielich o listeczkach nierównych; dwa zewnętrzniejsze są daleko mniejsze. — o Zawiązek. — s Znamie bezszyjkowe.

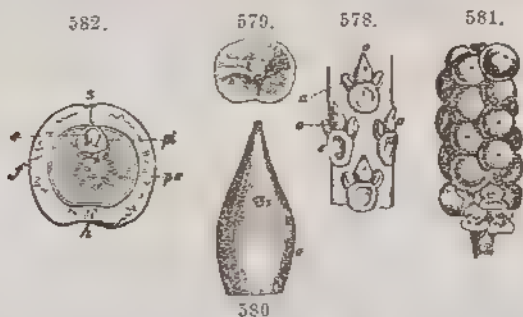
576. Słupek przecięty pionowo, dla pokazania kierunku zalążka o. — p Ścinna zawiązka. — s Znamie.

577. Nastono przecięte pionowo, równolegle (1) i prostopadle (2, względem łasceni. — t Powłoka — h Znaczek. — p Bierno. — e Zarodek.

mu używa przyjemnego gorzkiego smaku, zależącego od pierwiastku żywicznego, zawartego w małych, żółtawych gruczołkach, pokrywających powierzchnię rośliny, a szczególnie jej kielicha. i stanowiących *gorzyc chmielową* (*Lupulinum*) (§ 246); tu także należą konopie, tak użyteczne dla mocy włókien lękowych; moc ta jednakże jest przymiotem wielu innych roślin tej i poprzedniej rodziny, a mianowicie pokrzyw. Nasiona konopi znane są pod imieniem konopnego siemienia. Liscie zawierają pierwiastek narkotyczny, nadzwyczaj silny; dlatego też używane bywają z konopi indyjskich do przygotowania odurzającego pokarmu, zwanego *haszysz*, tak poszukiwanego w Egipcie i Arabii, o którym tyle dziwnych krąży powiastek, i od którego między innymi wywodzą źródłosłów wyrazu „*assassin*,” ponleważ „Starzec z góry” (le vieux de la Montagne), ów herszt umiejący znaleźć śiępaczy do każdego zabójstwa przezeń zamierzonego, otrzymywał ślepe poddanie się swych zwolenników, ukazując im w odurzeniu haszyszem przedsmak niebiańskiej rozkoszy, jaką im obiecywał w nagrodę ich zgubnego posłuszeństwa. 3. **Ch'ebowcowate** (*Artocarpae*), do których należą dwie sławne pokarmowe rośliny; jedna z nich daje chleb, druga mleko zupełnie gotowe; pierwsza *chlebowiec* (*Artocarpus incisa*) czyli drzewo chlebowe; druga *mlekwiec* (*Galactodendrum*) czyli *krówie drzewo*, rosnące na Kordyllerach w Venezueli; mieszkańcy tamtejsi otrzymują przez nacięcie tego drzewa, wielką ilość płynu białawego i gęstego, który posiada smak i inne niektóre własności prawdziwego mleka. Składa się on przeszło pół napół z wody, z małej ilości cukru i białka, i zawiera prócz tego wiele tsioty tłustej, od której zależą, jak się zdaje, główne jego własności. Obecność obfitego i młecznego soku, jest własnością wspólną wielu innym roślinom tejże rodziny; lecz jeśli w jednych sok ten jest zdrowy albo przynajmniej nieszkodliwy, w innych staje się ostrym, a nawet jadowitym; tak, iż obok krowiego drzewa, z zadziwieniem widzimy jawańską roślinę *Antiaris* dającą *upas*, jedną z najsilniejszych trucizn, będącą przedmiotem wielu okropnych podań. Wprawdzie większa część takowych może być niepewną, lecz niepodobna wątpić o głównej własności tego jadu, zależącej od strychniny, alkooidy dobrze zbadanej i doświadczonej w chemii i medycynie. 4. **Morwowe** (*Moreae*), zasługujące na uwagę z powodu niektórych

rych drzew, jak morwa i figa. Ostatni ten rodzaj zawiera mnóstwo gatunków, które podobnie jak wiele innych roślin tej samej rodziny, posiada sok mleczny zwykle bardzo ostry. Sok ten, równie jak w rodzinie poprzedzającej, ważny jest z przyczyny obecności szczególnego pierwiastku, używanego w przemyśle, a zwanego *kauczukiem*, który jednak dość często znajduje się w sokach mlecznych, pochodzących nawet z roślin wcale odmiennych rodzin. 5. **Wyskoczkowate** (*Gunneraceae*) i kilka jeszcze rodzajów służących za wzor małym osobnym rodzinom, lub rozproszonych po innych.

§ 766. Oddawna już oddzielono od pokrzywowatych rodzaj pieprzu, który wprzód do nich liczono, a który stał się wzorem nowej rodziny **pieprzowatych** (*Piperaceae*), dobrze znanych z powodu domowego i codziennego użytku pieprzu czarnego, będącego jednym z gatunków tejże rodziny. Inne gatunki posiadają także te same własności rozlane po różnych



częściach, jak tego dowodzą liście pieprzu *betel*, które dla drażniącego ich działania mieszkanicy różnych krajów Azji

578. 582. Narzędzia owocowania pieprzu czarnego (*Piper nigrum*).

578. Część kłosa kwitnącego. — e Łuska, z których każdą towarzyszy dwóm pyłkom; lub kwiaty meżkie wokół słupka o czyli kwiatu żeńskiego.

579. Łuska odosobniona, widziana od wewnątrz.

580. Słupki odosobniony. — o Zawązek. — s Znamię.

581. Kłos owocujący.

582. Przecięcie pionowe owocu. h Punkty przytwierdzenia owocu i nasienia, a zatem odpowiadający nacichowi. f Nasiennik. — s Znamię. — pe Bielmo zewnętrzne. — pi Bielmo wewnętrzne czyli mięsisty woreczek, zawierający zarodek e.

z upodobaniem nieustannie żują. Lecz rośliny te bardziej zasługują na naszą uwagę, z powodu wielu szczegółów swej ustrojuści, jakoto z powodu wiązek włókno-naczynnych rozrzuconych w rdzeniu, które młodym łodygom nadają pozór żodyg jednoliściennych, indziej z powodu obecności dwóch bielm, z których wewnętrzne ogranicza się jak w grzybieniu na małym mięsistym i trwałym woreczku, do którego zarodek przytwierdzony jest za pomocą wieszadełka. Woreczek ten zajmuje wierzchołek nasienia (fig. 582, *pi*), wypełnionego zresztą bielmem zewnętrznym *pe*, odznaczającym się obfitością pierwiastków ostrych i aromatycznych, a stanowiącém głównie część używaną. Na osi noszącej kwiaty, obok każdego owoka, który uważa się za kwiat żeński, osadzone są pręciki w liczbie dwóch lub więcej, a każdy z nich uważany jest za kwiat męski.

§ 767. Muszkatowcowate (*Myristiceae*) dostarczają innej, prawie równie znaną przyprawę korzenną, a tą jest *gałka muszkatołowa*, której bielmo zawiera w tkance swej znaczną ilość oleju aromatycznego. Kora jednakże i nasiennik muszkatowca napełnione są sokiem ostrym i lepkiem.

§ 768. Wzorem rodziny *dzbanecznikowatych* (*Nepentheae*) jest rodzaj dzbanecznik (*Nepenthes*), którego nerw główny przedłuża się ponad blaszkę, i nosi na sobie nowe rozszerzenie liściowate, wydrążone w dzbanuszek; do otwora tegoż przystaje rodzaj nakrywk, przytwierdzonej jakby na zawiasce i mogącej się wznosić lub zniżać, tak, iż dzbanuszek raz bywa przykrytym, drugi raz odkrytym. Znajdujemy go często napełnionym płynem wodnistym, który, jak się zdaje, wydzielany zostaje w jego wnętrzu.

§ 769. Zakończymy niniejsze przytaczania wymienieniem kilku szczególnych rodzin, których gatunki żyjąc pasożytnie na korzeniach innych roślin, zaledwie wznoszą się ponad ziemię, i nie mają innych liści prócz łusk, a niekiedy pozbawione są wcale łodygi. Jedną z takich roślin morzyczystek (*Cytinus*), żyje na czystkach (*Cistus*) w południowej Europie. Najciekawszą jednakże z nich jest wieszczymiec (*Rafflesia*), którego kwiaty otwierają się na równi z ziemią. Kwiat gatunku najpierwej odkrytego, a będącego prawdziwym obrzymem państwa roślin, wprowadził na czas niejaki w kłopot postrzegaczy, którzy nie wiedzieli za co mają uważać przedmiot,

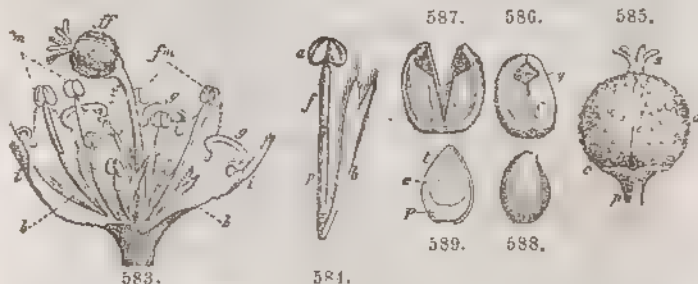
jaki się ich ozom przedstawił. Siedząc na krótkiej podziemnej łodydze, jakby wszczepionej w łodygę winobiuszczu (*Cissus*), kwiat ten miał średnicy około metra; łatwo pojąć, że rozwinięcie części, powiększając nazbyt i wydłużając najmniejsze ich szczegóły, czyniło je tém samém prawie niepodobnemi do poznania. Umiejętne badanie tego, a następnie i innych gatunków posiadających wymiary mniej niezwykłe, dało poznać należyte te rośliny, odznaczające się nie samą tylko postacią, ale i innemi uderzającemi piętnami, jakoto, sposobem pękania pylników, które otwierają się u wierzchołka małą dziurką, wspólną niekiedy licznym czasłkowym woreczkom, jakie się w każdym pylniku znajdują: dalej łóżyiskami noszącemi drobne nasionka, które przytwierdzone do ścian, odłączają się od nich i wiszą wolne w komorze, lub wznoszą się ze spodu jej ku wierzchołkowi zarodkiem niepodzielnym, jaki zresztą napotkać można dość często w roślinach paszowych nakorzeniowych, pozbawionych liści, co też nam łatwo tłumaczy nieobecność liści.

Rodziny te stanowią przejście do *Łokornakowatych* (*Aristolochiaceae*); przywiedliśmy je tu więc dlatego tylko przed innemi osobnościami o podobnym okwecie, o których nam jeszcze mówić wypada, że te ostatnie umieszczamy tu raczej z powodu układowego związku łączącego je na tablicach naszych z innemi, nie dla prawdziwego powinowactwa, któreby im bez wątpienia inne miejsce wskazało.

§ 770. Tak np. wielu pisarzy sądzi, że *ostromłeczowate* (*Euphorbiaceae*) powinny się mieścić pomiędzy wielopłatkowemi podzwiązkowemi, w bliskości ślazowatych i rutowatych, co zresztą może być słuszném, jeśli brać będziemy pod uwagę same tylko rodzaje ich opatrzone wyraźnemi płatkami. Lecz widzimy na tablicy V, że do rodziny tej przyszlismy także z drugiej strony, z powodu istnienia kwiatów o okwecie pojedynczym lub nawet żadnym. Przyczyną tego jest, że w istocie rodzina ta przedstawia niezmierną rozmaitość pod względem składu kwiatów, które w jednych rodzajach prawie zupełne (np. w obrzydciu, fig. 251), zstępują stopniowo w innych, aż na ostatni szczybel (np. ostromłecz, fig. 256, 583, 584, 585). Wprawdzie dość często zdarza się napotkać w jednej i tej samej rodzinie niektóre rodzaje zupełniejsze od drugich; są one zawsze dla pewnych istotnych piętn członka-



mi tej rodziny, ale członkami zubożalnemi, poniżonemi i źle ją przedstawiającemi: w takich razach chcąc oznaczyć prawdziwy wzór rodziny, zmieniony w niektórych rodzajach z po-



wodu zmniejszenia liczby części kwiatowych, udawać się musimy do rodzajów innych, zupełniejszych. Lecz w ostromłeczowatych wzór ten przechowuje się tylko w mniejszości rodzajów, większa zaś ich część, a szczególnie obszerny rodzaj ostromłecz. od którego rodzina bierze swoje nazwisko, przedstawia w kwiecie swym nadzwyczajną prostotę, tak, iż niekiedy cały kwiatostan podobnym jest do pojedynczego kwiatu (§ 385, fig. 583), co rośliny te zbliża do wielu kotkowych i pokrzywowatych. Jakkolwiek bądź, miejsce ostatecznie oznaczymy ostromłeczowatym, przypadającym niżej dla prostej budowy większej części rodzajów, wyżej zaś dla budowy kilku

583—589. Narzędzia owocowania ostromłeczu błotnego (*Euphorbia palustris*).

583. Kwiatostan, którego pokrywka i rzeźgta została i rozpostarta, dla pokazania położenia kwiatów i innych części. — *gg* Łodyżki gruczołowe, leżące naprzeciemian z połączkami. — *b* Blizki bliznaste czyli przywłoki. — *fin*, *fin* Kwiaty męskie złożone z pojedynczych pręcików. — *ff* Kwiat żeński środkowy.

584. Kwiat męski odosobniony. — *b* Przykwiatek. — *p* Szypuleczka. — *f* Nitka płazowa, stawowa szypuleczki — *a* Pylnik.

585. Kwiat żeński. — *p* Wierzchołek szypuleczki, na której takowy siedzi. — *c* Kielich. — *o* Zawiązek. — *z* Znamiona.

586. Guzik ołosa niwy wewnątrz od strony wewnętrznej. Przez otwór przepuszczający naczynia żyłujące woda nasiona *g*.

587. Guzik odosobniony po pęknięciu i wyjściu nasiona

588. Nasiono

589. Toż samo przecięte pionowo. — *i* Powłoka. — *p* Bielmo — *z* Zarodek.

z nich, których kwiat jest daleko złożenszym, łatwo jednakże znaleźć będzie można nieznaczne przejście jednych do drugich, a prócz tego wszystkie połączone są kilką wspólnemi piętny, jako to stałem odłączeniem pręcików i słupków w osobne kwiaty; podzwiązkowem osadzeniem pręcików, bądź oddzielnych, bądź zrosniętych; zawiązkiem wolnym o wielu komorach zawierających jeden albo najwięcej dwa zalążki zawieszzone na wewnętrznym kącie każdej z nich; komorami zazwyczaj trzema, oddzielającemi się w dojrzałym owocu w tyleż guzików (fig. 586, 587): nakoniec obecnością bielma grubego, mięsistego, oleistego, otaczającego zarodek o kielku górnym i o liścieniach szerokich i spłaszczonych (fig. 589). Postawa ich jest nadzwyczaj rozmaita, począwszy od drzew wyniosłych, aż do niziutkich ziołek. Niektóre afrykańskie gatunki ostromłęczu przypominają zupełnie kształt cleruców.

Wiele roślin tej rodziny, a osobliwie gatunki głównego jej rodzaju, zawierają sok właściwy, młeczny i ostry. W nimto szczególniejsze zdaje się przebywać pierwiastek nadający ostromłęczowatym jednakowe własności, które jednakże nie w jednakowym stopniu okazują się w różnych gatunkach, tak, że jedne z tych sprawują lekkie tylko drażnienie, inne zaś wywołują mocne zapalenie, a nawet działają jak gwałtowne truciźny. Różne zatem części, w których naczynia właściwe obficie się znajdują, jakoto: korzeń, liście, a szczególniejsze kora, wywierają silny wpływ na ustroj zwierzęcy; ale i nasiona znajdują się w tym samym przypadku. Względem tych ostatnich zrobiono ważną uwagę, że części ich niejednakowe posiadają własności, że w zarodku, a osobliwie w kielku, własności te daleko są silniejsze niż w bielmie. nierówne to rozdzielenie pierwiastków najdziałalniejszych po różnych częściach jednej i tej samej rośliny, tłumaczy nam sprzeczność wypadków, do jakich często prowadziły dowiadaczenia, przy których nie zwracano uwagi, na jakich częściach były robione. Medycyna korzystała z tych własności ostromłęczowatych, otrzymując z nich lekarstwa sprawujące wymioty (np. z korzeni gatunku *Euphorbia ipecacuanha*), a częściej jeszcze czyszczące; lecz sok właściwy, zgęszczony, brany z niektórych mięsistych gatunków ostromłęczu, zamiedbany został oddawna, jako niebezpieczny, a natomiast używa się teraz olejów otrzymywanych z nasion; tak np. z nasion rącznika (*Ricinus*), jeśli chcemy

wywołać działanie łagodne; krocieniu zaś (*Croton tiglium*), jeśli takowe ma być nadzwyczaj silném. Dla podobnych własności gatunki obrzydła (*Jatropha*), otrzymały we Francji nazwisko *médiciniers*.

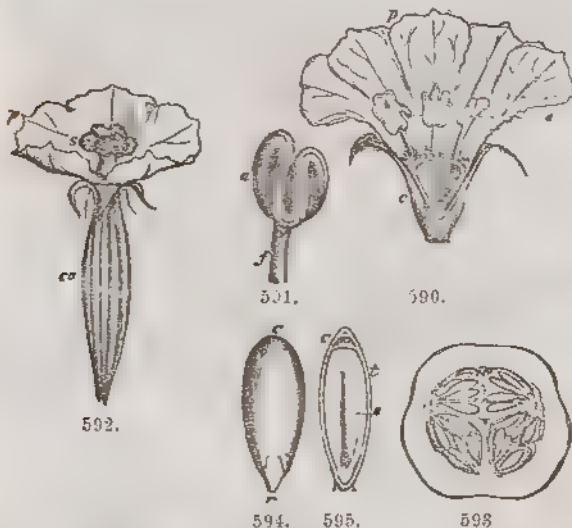
Szczególniejszą jest, iż prócz lekarstw, a nawet silnych truciźn, znajdujemy obok roślin powyższych, sąsiedni im rodzaj *Jatropha*, który dostarcza wybornego pokarmu, jakim jest mąka zwana *manokiem* albo *kassawą*, używana od znacznej części ludności Ameryki południowej. Sprzeczność jednakże ta jest tylko pozorna; gruby i mięsisty korzeń, z którego otrzymuje się mąka, byłby bardzo szkodliwym, gdyby go używano na surowo, a mlecz w nim zawarty, zrządzziłby straszliwe skutki, i śmierć nawet gwałtowną. Lecz gotowanie niszczy pierwiastek jadowity, dlatego też chcąc użyć korzenia tego za pokarm, uciiera się go, odcedza, przemywa i wystawia na działanie ognia na żelaznej blasze. Przy przemywaniu opada nadzwyczaj czysta skrobia, zwana *tapioką*.

Zpomiedzy drzew tej rodziny, przyłączano częstokroć jabłusznik (*Hyppomane mancinella*), jako gatunek posiadający najwyższy stopień jadowitych własności ostromléczowatych, pomieważ sam jego cien miał być śmiertelnym dla niebaczących, którzy w nim spocząć chcieli. Fakt ten nie był nigdy należyście stwierdzonym, a doświadczenia czynione przez odważnych podróżników, nie wydały żadnego skutku; to jednak nie rozstrzyga wcale pytania, podobnie jak każdy wypadek czysto odjemny. Pomieważ pierwiastek, od którego własności te zależą, jest lotnym, jak tego między innemi dowodzić się zdaje zniszczenie go w majoku przez gotowanie, jasną więc jest rzeczą, iż według różnych okoliczności meteorycznych, powietrze około jabłuszniaka, może nim być w różnym stopniu nasycone, jeśli go tylko rzeczywiście kiedykolwiek zawiera. Cóżkolwiekbyż mlecz tego drzewa posiada w sobie niezaprzeczenie racjonalny pierwiastek.

Kauczuk, który jakśmy widzieli, istnieje w soku fig, znajduje się także w niektórych ostromléczowatych, a szczególnie w syfonii (*Siphonia elastica*), drzewie gujań, uważaném nawet za najobsztsze źródło tej istoty. Inne gatunki nieposiadające mleczu, zawierają pierwiastek barwny: lakmus, któryśmy już napotkali w innéj, całkiem różnej rodzinie porostów, zkad też szczególnie otrzymywanym bywa. Długi czas uży-

wano do tego małej roślinki, pospolitej na południu Francyi, nazwanej *Crosophora tinctoria*.

§ 771. **Tykwowate** (*Cucurbitaceae*) oddalają się bez wątpienia bardziej niż poprzedzające od wszystkich w tym oddziale wyliczonych rodzin, i powinnyby raczej mieścić się



pomiędzy wielopłatkowemi kołozawiazkowemi, obok męcznicowatych i ożwiowatych, chociaż kwiaty ich są osobnopłciowe i chociaż okwiat ich wewnętrzny, jeśli istnieje nie jest prawdziwą koroną i nie dzieli się na wyraźne płatki. Dostę

590—596. Narzędzia owocowania ogórka (*Cucumis sativus*).

590. Kwiat męski którego okwiat został rozcięty wzdłuż i oddalony, dla pokazania wnętrza — *c* Kielich — *p* kielich wewnętrzny, barwy czyli korona. — *e* Pręciki kołozawiazkowe.

591. Pręcik osobnikowy — *f* Nitek — *a* Pylnik.

592. Kwiat żeński. — *co* Kielich ze śladem z zawiązkiem. — *p* Korona. — *s* Znamiona.

593. Przecięcie poziome zawiązka, pokazujące trzy komory tegoż i osadzenie ścienne zalążków.

594. Nasiono przecięte pionowo. — *f* Powłoka nasionowa przy osadzie *c*. — *e* Zarodek.

595. Zarodek osobnikowy. — *r* Kielich — *c* Liscienie.



Zarodek	prosty, zajmujący oś nasienia w białmie mięsistym lub bezbielmowy.....1.		
1. Zawiązek	w okrągległy, na boku lub około bielma mięsistego. Dłóżyśczenie środkowe.....2.		
1.-Zawiązek	zrosnięty	8-6 komór. Zalążki liczne na łożyskach kątnych. Zarodek bardzo krótki w końcu dużego mięsistego bielma. Pręciki w liczbie 6-12, nazawiazkowe. 1 komora. Zalążki nie liczne	KOKORNAKOWATE ( <i>Aristolochiaceae</i> ). SANDALOWCOWATE ( <i>Santalaceae</i> ). KOŃCZATKOWATE ( <i>Myrobalanaceae</i> v. <i>Terminaliaceae</i> ).
	wolny. Zarodek	wsteczległy. Bielmo duże. Łupiny liczne, równie jak łożyska w liczbie części kielicha. Niekiedy przysadki naprzemianległe względem pręcików. Bielmo żądne. 2 łupiny i tyleż łożysk naprzemianległych, ściennych. Pręciki w podwójnej lub jednokrotnej liczbie. Przysadki naprzemianległe względem pręcików. 4 komory 2 żarowe. Nasiona wątpliwe. Kielich brzochny, 4-włębny. Tyleż pręcików naprzemianległych. 1. Komora. Nasiona	BEZOWCOWATE ( <i>Samydeae</i> ). ORZODRZEWOWATE ( <i>Aquilariaceae</i> ). KLEJOWNICOWATE ( <i>Pentaceae</i> ). SREBRNIKOWATE ( <i>Proteaceae</i> ).
	opatrzone bielmem	1-2 wzniecone. Kielik dolny. Kielich 4-6-ziębny, tyl- leż pręcików naprzemianległych, osadzonych u góry podziałek. 1. zawieszony, Kielik górny. Kielich 4-6-ziębny. Prę- ciki w liczbie po- dwójnej lub po- trójnej, otwiera- jące się lupinka- mi. rarkowaty. Prę- ciki w liczbie po- dwójnej równej lub dwa razy mniejszej otwie- rające się szpa- rami.	WAWRZYNOWATE ( <i>Laurineae</i> ). WAWRZYNOWATE ( <i>Daphnoideae</i> <i>Thymeleae</i> ).
2. Komory.	Liczne, jednoziarnowe z tylą oddzielnymi szyjkami, kielich zielny lub barwny, 4-5-ziębny. Pręcików tylą, naprze- ciwległych, lub więcej. Jedna. Zarodek boczny, nieco tyle skrzywiony, wsteczległy, o kieliku górnym. Kielich zielny lub barwny, 3-4-5-6-zięb- ny. Pręcików tylą lub więcej. Szyjek 2-4. obrączkowaty lub zwinięty w węzownię.	Pokrywa żądna, Kielich rarkowaty, słupkowy, 4-5-zięb- ny. Pręciki kołozawiazkowe, w równej, mniejszej lub większej liczbie. Nasiono 1. Szyjek 1-2. 3-5-ziębny, zielny. Tyleż prę- ców naprzemianległych. Nasio- no 1. Znamion oddzielne 1-3. 3-5-ziębny suchy, opatrzone 2 przykwiatczkami. Pręcików albo tyleż naprzemianległych, albo dwa razy tyle; z tych naprzemianległo- plonno. Nasiona pojedyncze lub liczne. Szyjka pojedyncza. Zna- mie pojedyncze lub latowe.	PRZEWIERZNIOWATE ( <i>Eleagnaceae</i> ). ALIKERMESOWATE ( <i>Phytolaccaceae</i> ). RDESTOWATE ( <i>Polygonaceae</i> ). CZERWICOWATE ( <i>Scleranthaceae</i> ). ŁOBODOWATE ( <i>Atriplicaceae</i> ). SZARLATOWATE ( <i>Amaranthaceae</i> ). NOONIKOWATE ( <i>Nyctagineae</i> ).



jest p  
citru  
vus )  
rodzi  
ją sk  
czolę  
nerw  
ualez  
cie.  
pięci  
okry  
ta ne  
rozs.  
(fig.  
lach  
502)  
nych  
lak,  
wz. 0  
znad  
nie o  
§  
§  
szcz  
bez  
§  
dopie  
cego  
w. 251  
wo. 17  
pienit

§  
trzy  
władz

jest przytoczyć melon (*Cucumis melo*), arbuz (*Cucurbita citrullus*), dynię (*Cucurbita Pepo*), ogorek (*Cucumis sativus*), aby tém samem dać wyobrazenie i o pokarmach, jakich rodzina ta dostarcza człowiekowi, i ogólnej postawie roślin ją składających. Ktoż bowiem nie zna ich łodyg zielnych, czolgających się i pnących, opatrzonych liśćmi dłoniasto-nerwowymi, i ładowymi, tudzież ich wąsów, o których sądzić należy iż siedzą wyjątkowo obok ogonka nie zaś w jego kącie. W kwiecie, niekiedy bardzo wielkim, kielich zakończony pięciu zębami, podwojony jest czasami od wewnątrz drogą okrywą, która jak się zdaje, do niego także należy. Okrywa ta nosi na sobie w kwiatach męzkich pięć pręcików o nitkach rozszerzonych, opatrzonych pylnikami wężykowato pogrążeni (fig. 591), skupionych częstokroć po trzy (fig. 590). W kwiatach żeńskich zawiązek zrasta się zupełne z kielichem (fig. 592); zalążki jego osadzone są na trzech łóżykach ściennych, mięsistych i wystających wewnątrz komory (fig. 593), tak, iż ją prawie całkowicie wypełniają; ponad zawiązkiem wznosi się krótka szyjka, opatrzona grębem i axamitowatym znamieniem. Przytoczone przykłady pokazują nam przyrodzenie owocu, który czasami bardzo mały, innemi razy dochodzi ogromnych wymiarów i przybiera częstokroć dziwaczne kształty, jak np. w tykwach (*Cucurbita lagenaria*). Łeczne i spłaszczone nasiona zawierają pod skórką korowatą, zarodek bezbielmowy, zwrócony kielkiem ku znaczkowi (fig. 594, 595).

§ 772. Jadalnym także jest, lubo zazwyczaj po ugotowaniu dopiero, owoc mięsisty figowca (*Carica papaya*), stanowiącego wzór małej sasiadnej rodziny, która pochodzi pierwotnie z południowej Ameryki. Owoc ten zawiera oprócz wody i nieco oleju, znaczną ilość włókna, któremu bez wątpienia winien swe pożywne własności.

#### ROŚLINY DWULIŚCIENNE.

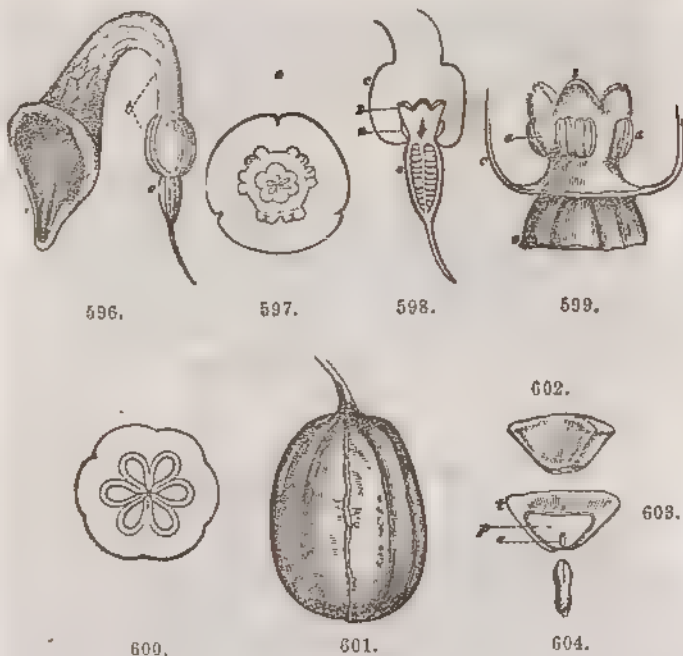
##### O kwiatach obupłciowych bezpłatkowych.

(Tablica VI, str. 632).

§ 773. Wiemy, iż Jussieu dzieli rośliny bezpłatkowe na trzy gromady, na: pręciko-nazawiązkowe, pręciko-kołozawiązkowe i pręciko-podzawiązkowe. Z rodzin wyliczonych na

tablicy VI, pierwsza składa sama jedna pierwszą gromadę, dwie ostatnie odnosily się do gromady trzeciej, wszystkie zaś inne do drugiej. W tablicy naszej nie poszliśmy za tym podziałem, ponieważ, lubo pręciki w większej części tych rodzin osadzone są wyraźnie koło zawiązka, osadzenie to jednakże staje się mniej widocznem w rdestowatych, a szczególnie w łobodowatych i alkiernesowatych, gdzie przechodzi niekiedy w podzawiązkowe, i zasługuje na to ostatnie imię równie jak w dwóch następnych rodzinach, które procz tego z powyższemi związane są w grupę bardzo przyrodzoną i odznaczającą się szczególną budową nasienia. Uważać należy, że w częściach kwiatów rodzin bezpłatkowych, bardzo często znajdujemy liczbę inną jak 5: częstokroć liczbę 3, która właściwsza jest jednoliściennym.

§ 774. **Kokornakowate** (*Aristolochiaceae*). Rośliny te odznaczają się wielu piętnami, a mianowicie osadzeniem pręcików wyraźnie niezawiązkowem (co jest przypadkiem dość rzadkim), tudzież trójkową liczbą części kwiatowych. Kielich zrosnięty z zawiązkiem (fig. 595) przedłuża się nad nim w rurkę, częstokroć wzdętą, zakończoną trzema podziałkami, bądź równymi, bądź nierównymi, o przedkwitnieniu łupinowatém. Ten kraj kielicha posiada często dość żywe barwy i dochodzi niekiedy tak znacznych wymiarów, iż kwiat jednego z gatunków amerykańskich, dzieci kładą sobie na głowę naksztalt czapki. Pręciki w liczbie 6—12, rzadko więcej, składają się z pylników prawie beznitkowych, i siedzą na krążku obrączkowatym nazawiązkowym, albo téż zrosnięte są z nasadą szyjki, z którą przeto zdają się tworzyć jedno ciało (fig. 599). Szyjka krótka, pieńkowata, uwieńczona znamięm podzielonem na 6, 4 lub 3 promienie, wznosi się nad zawiązkiem zawierającym tyleż komor; w każdej z tych znajduje się mnóstwo zalążków wstępujących lub poziomych, przywierdzonych jednym, lub dwoma rzędami w kącie wewnętrznym. Zawiązek przechodzi w owoc mięsisty, lub częściej forebkowaty (fig. 601) spłaszczony lub granasty. U wierzeholka dużego, mięsistego, lub nieco rogowatego bielma, leży malenki, prosty zarodek, którego kielek dłuższy od liścieni, zwrócony jest ku znaczkowi (fig. 603). Łodygi są zielne lub krzewiaste, a w tym ostatnim razie często pnące się i posiadające budowę wyjątkową, opisaną w § 84, która tak często daje się spostrze-



596 - 604. Narzędzia owocowania jednego z kokornaków (*Aristolochia clematitis*).

596 Kwiat cały. — o Część kielicha zrosnięta z zawiązkiem. — t Część wyższa jego rurki, u dołu wydętej. — l Kraj przedłużony z boku w języczek.

597. Zarys tegoż kwiatu.

598. Część niższa kwiatu przecięta pionowo. — o Zawiązek. — s Znamię. — a Pylniki. — c Wydętość rurki kielicha.

599. Znamię s wraz z pylnikami aa, siedzącymi po parze na jego łatach. — o Wierchołek zawiązka. — c Wydętość rurki kielicha.

600. Przecięcie poziome zawiązka.

601. Owoc dojrzały.

602. Nasiono.

603. Toż samo przecięte pionowo. — t Powłoka zgrubiała od strony osadki. — p Bielmo. — s Zarodek.

604. Zarodek odosobniony.

gać w łodygach tego rodzaju. Liscie naprzemianległe, proste, częstokroć opatrzone dwoma dużemi przylistkami, zrastającymi się w jeden, po drugiej stronie łodygi. Korzenie są gorzkie i posiadają własności wzmacniające i pobudzające, dlatego wiele z nich używa się w medycynie; tu wymienimy tylko wężowiec (*Serpentaria*).

§ 775. Przytoczymy tu jeszcze kilka innych rodzin, jakoto: 1° **Sandałowate** (*Santalaceae*), pomiędzy któremi znajduje się tak wysoko cenione drzewo, zwane *sandałem*. Na szczególną uwagę zasługuje pewien wcale wyjątkowy punkt w rozwoju się ich zalążka. Z głębi jedynej komory wznosi się oś środkowa, a wierzchołka której zawieszono są mnogie zalążki, złożone z samego tylko nagiego jądra. Z pomiędzy nich jeden tylko się rozwija; jądro jego rozdziela się w skutek wzrastania woreczka zarodkowego, który wydłuża się na zewnątrz i sam tylko dalej się wykształca, tworząc tym sposobem powłoczkę zewnętrzną nasienia.

§ 776. 2° **Srebrnikowate** (*Proteaceae*), których cztery podziałki kielichowe, mniej więcej głębokie, noszą na sobie zazwyczaj po jednym pręciku, osadzonym wyżej lub niżej na ich wewnętrznej powierzchni. Jestto dość rzadki rozkład pręcików kołożawiazkowych, które zwykle wyrastają z rurki, to jest popod linią, do której dochodzą wcięcia kraju.

§ 777. 3° **Wawrzynkowate** (*Daphnoideae* r. *Thymeleaceae*): w tych przysadki błoniaste, osadzone częstokroć u góry rurki kielicha, pomiędzy podziałkami tegoż, stanowią niejako ślad płatków. Kora ich odznacza się w dwojakim względzie: raz nadzwyczajną mocą włókien łyka, dla której niepodobna w wielu gatunkach oderwać gałęzi, i dla której też włókna używane bywają do wyrabiania powrozów; w *Daphne lagetto* warstwy łyka oddzielają się słojami spółśrodkowemi, cienkimi i przedstawiającymi kształt siatki, ztąd roślina ta nazwana została drzewem koronkowem; powtórę: nadzwyczajną ostrością swych soków, działających na skórę nakształt wezykatoryi; dla własności tej kora jednego z najpospolitszych gatunków, wilczego łyka (*Daphne mezereum*), używana jest w medycynie.

§ 778. 4° **Wawrzynowate** (*Laurineae*), których pylniki pękają łupinkami w sposób wyżej opisany (§ 440, fig. 316), i zawierają niekiedy 4 woreczki, po dwa nad sobą leżące (fig. 609): jestto przypadek nadzwyczaj rzadki. Kielich ma



4—6 podziałek (fig. 605), ułożonych naprzemiennie w dwóch okręgach; nosi on na sobie pręciki naprzeciwległe w liczbie dwa razy większej, a prześrodkowe osadzone w cztery okręgi. Pręciki okręgów wewnętrznych bywają częstokroć płonne; jeśli



zaś opatrzone są pylnikami, te są odwrócone i pękają na zewnątrz; przeciwnie zaś w okręgach zewnętrznych pręciki są obrócone i pękają na wewnątrz. Zawiązek zakończony szyjką i znamieniem pojedynczym zawierający jedną komorę, w której wisi jeden lub dwa zalążki (fig. 607 o). Owoc mięsisty; zarodek bezbielmowy, pomiędzy grubemi liścieniami którego

605 611. Narządza owocowania cynamonu (*Laurus cinnaomomum*).

605 Kwiata calyx.

606. Jego zarys

607. Kwiat przecięty pionowo.—o Kielich.—ef Pręciki płodne.—es Pręciki płonne.—o Zawiązek wraz z komorą i zalążkiem zawieszonym.—s Szyjka i znamię.

608. Pręcik odosobniony —f Nitka opatrzona przy nasadzie dwoma ciolkami gruczołowatemi gg.—a Pylnik.

609. Pylnik widziany z boku w chwili otworzenia się.

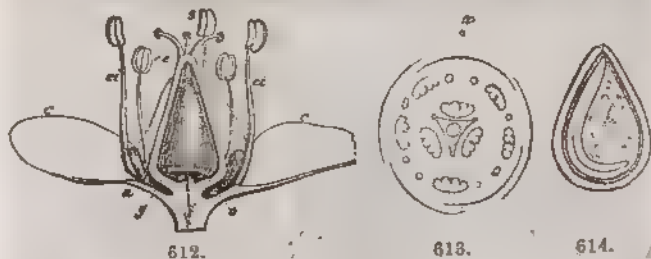
610. Owoc wraz z kielichem trwałym.

611. Tenże sam po odjęciu kielicha przecięty pionowo.—p Nasiennik.—t Powłoka nasienna.—e Zarodek.

nkryty jest krótki kielek górny (fig. 611). oto są inne piętna tej rodziny, złożonej z drzew, częstokroć bardzo wielkich: Najznajomszym z pomiędzy nich jest bez wątpienia wawrzyn właściwy (*Laurus nobilis*), tak dlatego, iż rośnie już na południu Europy, jak z powodu wieńców zwycięzkich, których od najdawniejszych czasów dostarczał; dzisiaj występuje on tylko w przenośnej mowie. Z innych wszelako ciągniemy użytki bardziej rzeczywiste, otrzymujemy bowiem z nich wyborną przyprawę korzenną, cynamon. Jestto kora różnych gatunków, mianowicie wawrzynu cynamonowego (*Laurus cinnamomum*), której własności zależą od olejku, znajdującego się także lubo nie tak obficie. w innych częściach i w innych roślinach tej samej rodziny. Obok tego znajdujemy w nich kamforę, której obecność w roślinach bogatych w olejki, jest faktem stwierdzonym i na innych rodzinach. Co do wawrzynowatych, najobficiej ją znajdujemy w wawrzynie kamforowym (*Laurus camphora*). Istnieje także w tkankach wawrzynowatych olej stały, niekiedy dosyć ostry, lecz który w jednym z najwyborniejszych owoców zwrotnikowych (*Laurus persea*) jest słodki i bardzo obfity.

§ 779. 5° **Rdestowate** (*Polygoneae*). Sąto po większej części rośliny zielne, o liściach naprzemianległych, odwinętych na zewnątrz w przedkwitnieniu i których szczególnie, w pochwę (*gałkę* [*ochrea*]) zrosnięte przylistki, opisaliśmy wyżej (§ 145, fig. 127). Liczba podziałek kielicha jest piętkowa (fig. 613) lub trojkowa; takowe osadzone są we dwa okręgi; pręciki siedzące ku ich nasadzie, są względem nich naprzeciwległe, co do liczby zaś albo równe, albo od nich liczniejsze; w ostatnim razie ułożone są we dwa okręgi, z których wewnętrzny jest niezupełny: nadto pylniki jego są, jak w wawrzynowatych odwrócone, w okręgu zaś zewnętrznym obrócone (fig. 613). Zawiązek owieczony 2, 3 lub 4 szyjkami, wolnymi lub zrosniętymi, niekiedy nadzwyczaj krótkimi, i noszącymi na sobie znamiona pojedyncze lub pierzaste, posiada od zewnątrz tyleż krawędzi wydłużonych. W jednej jego komorze znajdujemy jeden wzniesiony zalążek (fig. 612 o). Zawiązek przechodzi w ziarniczak lub niełupkę; a w nasieniu zarodek prosty lub łukowaty, odrzucony na bok bielma mączystego, obraca kielek w górę, to jest w stronę przeciwną znaczności (fig. 614). Młaka tego bielma z tataraki (*Polygonum*

*fagopyrum*) i kilku innych gatunków, używaną jest za pokarm dla ludzi i zwierząt. Jadalnymi są także liście i młode pędy



różnych gatunków szczawlu (*Rumex*) i rabarbaru (*Rheum*). Obfitość kwasu szczawiowego, użycza im przyjemnego kwaśnego smaku. Korzenie jednakże, w których prócz tego znajdują się pierwiastki żywiczne, gumowe i ślągające, posiadają inne własności, którym bez wątpienia przypisać należy znajome czyszczące, a zarazem i wzmacniające ich skutki, szczególnież zaś w rabarbarze.

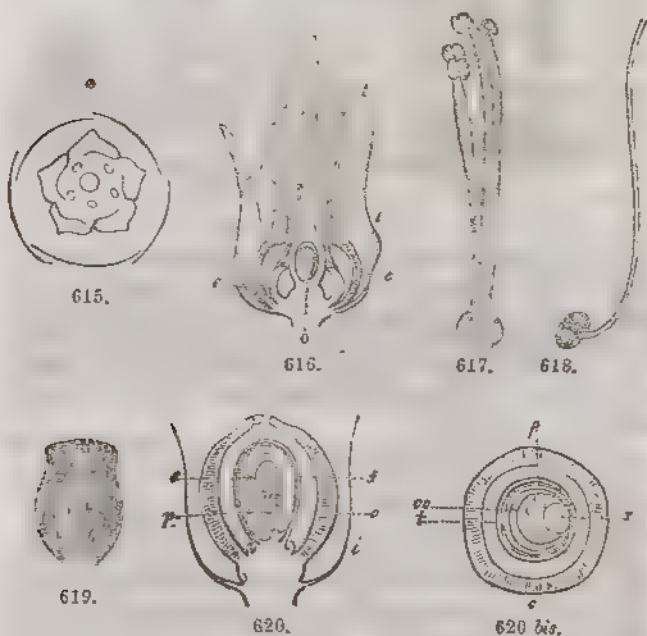
§ 780. 6° Nocnicowate (*Nyctagineae*). Opisalismsy w § 530 (fig. 427) owoc i nasienie dziwaczku (*Mirabilis jalappa*), który jest wzorem tej rodziny; widzieliśmy, że spód kielicha stwardniałego, okrywa ów owoc i wchodzi poniekąd do jego składu (fig. 620). Wprzód zaś z części górnej zielonej i zwężonej tej nasady kielicha, wznosił się kraj wypłaszczony i barwny (fig. 616 *t*), oddzielający się następnie na temże miejscu. Około zawiązka i pod nim, osadzone są pręciki, w liczbie oznaczonej, których nitki wolne przechodzą przez ową zwężoną część kraju (fig. 616) i pozornie tylko z nią są spojone. Pylniki są dwuworeczkowe. Zalążek jeden, wzniesiony (fig. 616 *o*), podobnie jak i nasienie, którego zarodek okręcony około białma mączystego, zwraca kielek swój na dół ku znaczkowi (fig. 620 *e*). O własnościach czyszczących korzeni tej rodziny, wspomniemy tu tylko z powodu błędnego dawniej-

612. Kwiat gryki (*Polygonum fagopyrum*) przecięty pionowo. — *c* Kielich. — *ee* Pręciki zewnętrzne obrócone. — *ei* Pręciki wewnętrzne odwrócone. — *a* Przysadki\* gruczołowe. — *o* Zawiązek wraz z zalążkiem *g*. — \* Szyjki i znamiona.

613. Zaros tegoż. — *a* Oł.

614. Nasiono przecięte pionowo.

szego mniemania, podług którego początek i nazwisko gatunkowe jalapy, przyznawano roślinie powyżej przytoczonej.



615-620. Narzędzia owocowania dziurawca (*Mirabilis jalapa*).

615. Zaros kwiatu.

616. Część nasza kwiatu, przecięta pionowo. — *i* Pokrywa. — *c* Nasada kielicha zielona i wydęta wokoło zawiązka. — *t* Część rurki tegoż barwna. — *e* Nasza część nitek. — *s* Część szyjki. — *o* Zawiązek wraz z zalążkiem wzniesionym.

617. Przecinki nabrzmiałe u spodu nitek swych i tworzące jakby sklepienie.

618. Szyjka i znamię.

619. Owoc otoczony nasadą trwałą i stwardniałą kielicha.

620. Tenże przecięty pionowo. — *i* Pokrywa. — *c* Kielich. — *f* Nasiennik. — *p* Bielmo. — *e* Zarodek.

620 bis. Przecięcie pionowe tegoż. — *c* Kielich. — *t* Powłoka nasienia, — wraz z nasieniem. — *p* Bielmo. — *r* Klelek. — *co* Liscienie.

## ROŚLINY DWULIŚCIENNE WIELOPLATKOWE.

§ 781. Jassieu zastosowując do nich swój podział, zasadzony na trzech rodzajach przytwierdzenia, dzieli je na płatko-nazawiazkowe, płatko-podzawiazkowe i płatko-kołozawiazkowe. Podział ten przyjmujemy i my, z małemi tylko odmiannami: połączymy bowiem nazawiazkowe z kołozawiazkowemi dlatego, że w nader szczupłej liczbie rodzin składających pierwszą gromadę, osadzenie pręcików na obwodzie krążka, który przykrywa wprawdzie wierzchołek zawiązka, lecz z drugiej strony łączy się z kielichem, jest rzeczywiście wątpliwym. Następnie nie zważając na osadzenie pręcików, oddzielimy małą gromadkę roślin, wiążących się z poprzedzającemi za pomocą szczególnego piętna, jakłóm jest budowa nasion posiadających bielmo mączyste, otoczone zarodkiem (fig. 625) i siedzących na środkowém łożysku (fig. 624, 2). Należałoby może nawet nie zwracać uwagi na to ostatnie piętno i przyłączyć do gromadki tej dwie inne rodziny o ułożyszcznieniu ściennem; w jednej z nich (w soczystkowych [*Ficoideae*]) łęgowaty zarodek tworzy pół pierścienia na boku mączystego bielma; druga (cierńcowate [*Cacteae*]) musiałaby iść za pierwszą, gdyż lubo nie posiada bielma, jednakże zarodek jej okazuje podobną dążność zakrzywienia się.

## RODZINY. Tablica VII. - WIELOPLATKOWE

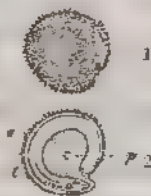
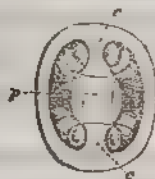
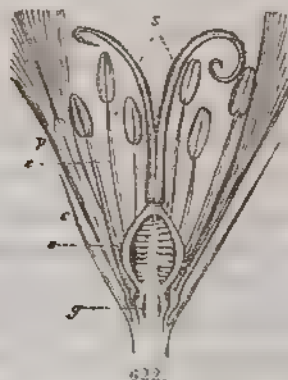
## o ułożyszcznieniu środkowém i o bielmie mączystém otoczoném przez zarodek.

Pręciki	kolozawiazkowe	Liczba działek często zmniejszona do dwóch. Pręciki żadne. Rośliny zazwyczaj mięsiste . . . . .	KURZONOGOWATE ( <i>Torulaceae</i> ).
		Liczba działek równa liczbie płatków. Pręciki suche. Rośliny mięsiste . . . . .	GWOZDZIECOWATE ( <i>Paronychie</i> .)
	podzawiazkowe	Działek 4-5 i tyleż płatków. Rośliny mięsiste . . . . .	GOŁOZIKOWATE ( <i>Caryophyllaceae</i> ).

Osadzenie pręcików nie zdaje się być bardzo ważnem w tej grupie, równie jak obecność płatków; w pierwszej bowiem rodzinie znajdujemy kilka roślin podzawiazkowych; w ostatniej



kilka kołozawiązkowych; w obu dwu zaś niektóre rodzaje są bezpłatkowe. Co się tyczy gwoździencowatych, można rzec, iż to są czerwcowate opatrzone koroną. Niekiedy w jednym



621. Zarys kwiatu mokrzycy (*Alaine media*).

622. Przecięcie kwiatu goździka (*Dianthus caryophyllus*) — c Kielich — p Płatek zrosnięty u spodu z leżącym naprzeciw nich precikiem. — e Preciki. — g Nadsadnik — o Zawiązek — s Szyjki noszące wzdłuż całej strony wewnętrznej znamię pokryte wzdymkami.

623. Przecięcie pozdłużne bardzo młodego zawiązka, kiedy takowy podzielony jest jeszcze na dwie komory za pomocą przegrod e, które później niszczą się, poczem sama tylko środkowa część łóżyska p. nosi na sobie nasiona.

624. Torebka kakału (*Agrostemma githago*) w chwili pękania, w skutek którego nasennik dzieli się u wierzchołka swego na wiele łupin 1, Cała. — 2) Przecięta pionowo, dla pokazania nasion g skupionych w środku na łóżysku p.

625. Nasiono 1' Cała. 2) Przecięte pionowo. — t Powłoka. — z Ząbodek. — p Bielmo

rodzaju, a co większa w jednym nawet gatunku, to znajdują się płatki, to ich wcale niema. Jednakże stanowią one gromadkę tak przyrzoną, iż wszyscy pisarze ją przyjmują. Nie znajdujemy w nich żadnej szczególnej własności, żadnej rośliny użytecznej, wyjąwszy chyba, że liście gotowane niektórych kurzonogowatych, a szczególnie kurzonogi (*Portulaca*), służące za wzór rodziny, są jadalne.

**Goździkowate** (*Caryophylleae*). Do piętn ich ułożyszczenia, o którym mówiliśmy gdzieindziej (§ 492) i nasion, dodamy jeszcze następujące: płatki paznogciowe; pręciki w liczbie podwójnej; z tych naprzeciwległe względem płatków, zrastają się niekiedy z ich nasadą (fig. 622); zawiązek wywyższony częstokroć na osi pleńkowej, noszącej prócz tego płatki i pręciki (§ 375 bis. fig. 233), uwieńczony 2-5 znamionami wydłużonemi na podobieństwo szyjek, które jednak obsadzone są wzdłuż całej powierzchni wewnętrznej wzdymkami (fig. 622 s); łorebka o tyluż łupinach (fig. 624), z których każda roszczenia się częstokroć znowu na dwie (fig. 418). Wszystkie gatunki są zielne, i rzadko tylko nabywają utkania cokolwiek drzewnego. Na węzłach nabrzmiałych siedzą naprzeciw siebie dwa liście proste i całobrzegie. Niektórzy pisarze przyłączają do goździkowatych kilka rodzajów, których liście opatrzone są przylistkami.

#### WIELOPLATKOWE, PODZAWIAZKOWE.

§ 782. Podzielimy je tu według ułożyszczenia ściennego lub kątnego; w pierwszym oddziale umieszcimy owoce złożone z owoców zrosniętych, bądź brzegami, bądź bokami zachylonemi w przegrody niezupełne; w drugim owoce, których boki zawrócone w każdym owocu, tworzą komorę zupełną, czyli odosobioną od innych jako owocek oddzielny, czy też zrosniętą z niemi w zawiązek wielokomorowy. Wszystkie więc owoce oddzielnoowocowe podzawiazkowych, należąc będą do drugiego oddziału, nawet w przypadkach w których załączki wzniesione lub zawieszzone w gorze komory, albo nawet rozrzucone po jej ścianach, nie zdają się być przytwierdzonemi do kąta wewnętrznego. Podług tego podział nasz da się także wyrazić następuie: 1° zawiązek jednokomorowy o wielu łożyskach; 2° zawiązek wielokomorowy lub owocki oddzielne.

## WIELOPLATKOWE PODZAWIAZKOWE

## o ułożyszcznieniu ścienném.

§ 783. Łożyska albo obrzeżają łupiny owocu, a przeto przypadają względem nich naprzemian, albo też idą wzdłuż przez ich środek, i wtedy są względem nich naprzeciwległe. W niektórych razach, gdzie owoc jest niepekający, piętno to zastąpi nam inne piętna, wzięte z budowy nasienia.

(zob. Tab. VIII, str. 645).

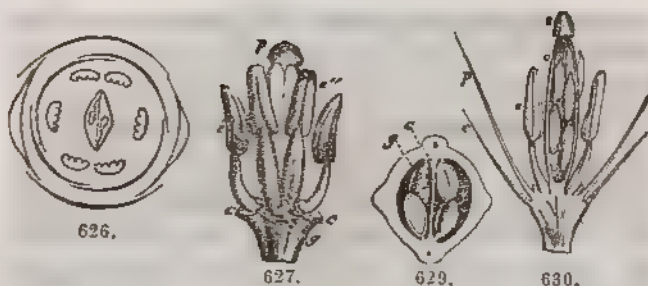
§ 784. Zpomiedzy tych rodzin przytoczymy tu **fiołkowate** (*Violariaceae*), których kwiaty posiadają pięć działek, tyleż płatków i pręcików; pylniki złożone z dwóch woreczków siedzących na szerokiej zwrocie, która się ponad niemi przedłuża w ostry koniec (fig. 317); czasami pylniki zrastają się z sobą w rurkę otaczającą zawiązek. Szypka jest pojedyncza, krzywa, zakończona znamieniem nachylnem, grubem i w środku przedziurawionem (fig. 381); owoc jest torebką o trzech łupinach. Odrożniamy w rodzinie tej dwa plemiona, podług tego jak kwiaty są kształtne (w *Alsodineae*) lub niekształtne (w fiołkowych [*Violeae*], które są liczniejsze). Przytoczyliśmy przykład niekształtności jaką przedstawiają naówczas dwa pręciki (fig. 317). Korzenie w rodzinie tej posiadają częstokroć własności emeryczne, dlatego też wiele gatunków południowo-amerykańskich jest znanych i używanych pod nazwiskiem *ipekakuanu*.

§ 785. W **czystkowatych** (*Cistineae*) kwiaty są kształtne wyjąwszy kielich, którego dwa zewnętrzne listeczki bywają częstokroć krótsze od innych; liczba pręcików meoznaczona; łożyska 3—5 a nawet 10, wystają czasami wewnątrz komory, a przegrody niezupełne, na których brzegu siedzą, mogą nawet posunąć się dalej i spotkać mniej więcej wysoko i ku środkowi komory, którą tym sposobem dzielą na tyleż komór podrzędnych. Nie pojmowano dawniej, jakim sposobem okienko ich zalążków, siedząc na końcu nie przeciwnej względem znaczku, mogło przy ułożeniu wejść w zwłazek z łożyskiem, z którem zalążek połączony jest tylko za pomocą bardzo długiego sznureczka; badając podówczas wewnątrz zawiązka, widzimy, iż łagiewki przybywszy przez tkankę, przewożą do jego powierzchni, przedłużają się w wydłużenie komory, i tym

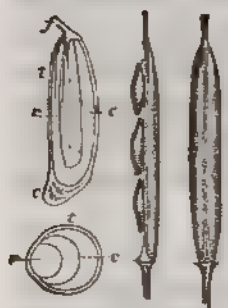
sposobem idą naprzeciw okienka, które nakoniec napotykają. Gatunki tej rodziny, zielne lub krzewiaste, częstokroć okryte bywają obłóczką żywiczną, która w *Cistus creticus* i wielu innych, dostarcza istoty balsamicznej, zwanej *Ladamm*.

§ 786. O **orleanowatych** (*Birneae*) wspomnieliśmy tu tylko z powodu istoty barwnej, znajomej pod imieniem *orleanu*, a dostarczanej przez miazdżową okrywę nasienia z *Biza orellana*; w przyrodzie jest ona czerwoną, przez działanie zas alkaliów staje się złoto-żółtą: o **rezedowatych** (*Resedaceae*) podobnie z powodu *śółcieni rezedowej* (*gaude*) używanej powszechnie do barwienia na żółto, a otrzymywanej z pospolitego we Francyi gatunku *Reseda luteola*. Nie mogąc tu zatrzymywać się nad kwiatem niekształtnym i zajmującym tej ostatniej rodziny, zwrócimy tylko uwagę na oddalenie się wierzchołków ścian zawiązka, przez co wydrażenie tegoż stoi otworem, tak, że się zdaje jakoby zrosnięcie się listeczkow owockowych, zwykle zupełne, w tym razie zatrzymanem zostało. Kwiat **kaparowatych** (*Capparideae*) również ciekawy z powodu swój niekształtności, godzienby także był rozbioru, gdyby nam tego miejsce dozwalało; kaparki są pąkami rodzaju *Capparis*, służącego za wzór rodziny.

§ 787. **Krzyżowe** (*Cruciferae*). Czttery działki ułożone na krzyż, tyleż płatków naprzemianległych względem tychże (fig. 284), 6 pręcików czworosilnych osadzonych na stronie wewnętrznej, lub na wierzchu 4 gruczołów, które razem stanowią krążek podzawiązkowy (fig. 627); zawiązek o dwóch łożyskach ściennych; łuszczyzna (fig. 630, 631) i nasiona bezbielmowe, oto są piętna, któremi rodzina ta, tak przyrodzona i tak obfita w naszych krajach, łatwo i pewno od innych odróżnić się daje. W § 528 (fig. 426) opisaliśmy łuszczyznę, której przegroda tak jest różna od innych, i wspomnieliśmy o jednoczesnej obecności dwóch pędów, zazwyczaj wyłączających się wzajemnie, to jest o ułożyszczeniu ściennym i wielości komór (fig. 629); widzieliśmy także różne sposoby zagięcia się kielka na liścieciach (fig. 472, 473, 469, 482). Należą tu rośliny bez wyjątku prawie zielne; liście ich są naprzemianległe i bezprzylstkowe; kwiaty białe lub żółte, rzadko czerwone. Tkanki ich odznaczają się obecnością znacznej ilości saletrorodu i olejku. Pierwszemu winny swe własności pożywne, czego najlepszym przykładem są liczne odmiany kapusty;



632.



633. 631. 630.

lecz także własność łatwego gulcia, tudzież nieznosną i jakby zwierzęcą woń jaką wydają tworząc amoniak. Olejkowi zaś winny własności drażniące, tak wygórowane w gorczycy, a których niższy stopień, złagodzony nadto istotą cukrową, stanowi zaletę niektórych korzeni, mianowicie rzodkwi i rzepy. Osłabienie to własności, jest skutkiem usunięcia części roślinnych zpod wpływu światła; przez pobyt ich w ziemi; można je zaś wywołać sztucznie w częściach zewnętrznych, spowodowując płonność takowych, jak w kwiatostanie kulaflorów, lub pokrywając ziemią młode pędy

626-633. Narzędzia owocowania jednej z krzyżowych (*Erysimum nobile*).

626. Zarys kwiatu.

627. Kwiat pozbawiony swych okryw. — c Blizny pozostałe po opadnięciu listeczków kielicha. — g Gruczoły siedzące obok nasady pręcików. — e' Dwa pręciki krótsze. — e'' Pręciki dłuższe — p Słupek.

628. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielich. — p Płatki. — e Pręciki — o Zawiązek przecięty. — s Znamię.

629. Przecięcie poziome zawiązka. — c Przegroda. — g Zawiązki.

630. Łuszczyzna

631. Taż sama po odjęciu jednej z łupin, dla pokazania nasion przytwierdzonych do oddzierki.

632. Przecięcie pionowe nasienia. — f Sznureczek. — t Powłoka nabrzmiała przy osadce c. — r Kielek — c Łuszczyzna.

633. Przecięcie poziome nasienia. — t Powłoka. — r Kielek. — c Łuszczyzna nakielkowe.



jak w brzoskwi nadmorskiej (*Crambe maritima*); albo też wybierając same tylko wewnętrzne liście pączków jak w kapsucie głowiastej. Medycyna używa własności pobudzających tej rodziny, dla zjedrnienia narządzi, w niektórych chorobach osłabiających, a szczególniej w szkorbutcie. W rzeczy samej krzyżowe są w wysokim stopniu przeciw-szkorbutycznymi, a to tak powszechnie, że w czasie jednej sławnej podróży, załoga okrętu dotknięta tą chorobą, uleczoną została za pomocą nowów i wcale jeszcze naowczas nieznanów rośliny; użyto jej zaś dlatego, iż botanik Forster, jeden z towarzyszy (ook'a. poznaw), że należała do krzyżowych. Zarodki są oleiste, dlatego wiele gatunków uprawia się w celu otrzymywania oleju; tak np. rzepak (*Brassica napus*), kapusta polna (*Brassica campestris*), lennica (*Cumelina sativa*) i t. d.

§ 788. **Makowate** (*Papaveraceae*). Znajdujemy tu w kwiecie części krzyżujące się z sobą naprzemiennie; kielich o 2 (rzadko o 3) działkach nietrwałych; płatki w liczbie 4 lub wielokrotniej względem 4; pręciki w liczbie podwójnej, lub co częściej, także wielokrotniej, w którym to przypadku osadzone są wiązkami naprzeciw płatków. Szyjka bywa krótka lub żadna; znamion 2 lub więcej, a w takim razie widzeliśmy ułożenie ich tarczowate i promieniste (§ 500 fig. 397). Owoc posiada od wewnątrz tyleż łożysk wystających w postaci przegrod niezupełnych; po dojrzeniu zaś rozszczepia się w tyleż łupin, zupełnie, albo tylko w wierzchołku, który owleńczonej tarczą znamienionośną, przedstawia na obwodzie swym okrąg otworów, przez które wypadają nasiona. Liczba tychże jest nadzwyczaj wielka. Przy koczynie dużego mięsisto-oleistego bielma, leży małeńki zarodek. Łodygi są zazwyczaj zielne; liście naprzemiennie, a wszystkie części zawierają obficie sok właściwy, zazwyczaj mleczny; rzadko innej barwy. Sok ten posiada własności bardzo wydatne; raz bywa niezmiernie ostry, jak się o tem przekonać można na jaskółczym ziele (*Chelidonium majus*); z tego powodu korzenie wielu makowatych, używane bywają jako środki czyszczące lub emetyczne, drogi raz narkotyczne, szczególniej w maku (*Papaver*); zależy to od wielu alkaloidów w nim zawartych, jakoto: *mekoniny*, *kodexiny*, *narkotyny*, a osobliwie *morfiny*. Istoty te wraz z wielu innemi, składają *opium*, będące właściwie sokiem zgęszczonym, otrzymanym z łoberek i szypulek, w których się obficie

niż gdzieindziej znajduje. Nasienie nie zawiera rzeczonych pierwiastków; służy zaś do otrzymywania oleju, który długi czas był podejrzanym, z powodu swego pochodzenia, lecz nakoniec uznany za nieszkodliwy wszedł w handel i używanym bywa szczególnie do fałszowania oliwy; znany on jest we Francji pod niewłaściwem imieniem. *huile d'oeillette*, które bez wątpienia jest zdrobniałem od *olium*.

§ 789. Umieścimy tu pomiędzy wielopłatkowemi o ułożyszcznieniu ściennem, a kątnem, małą pośrednią grupę, która oba te sposoby w sobie łączy, lecz która różni się od wszystkich innych, małym mięsistym woreczkiem, okrywającym zarodek, a utworzonym przez bielmo wewnętrzne; obok tego spostrzegamy zazwyczaj bielmo zewnętrzne, nabrzmiałe w ciało mączyste; rzadziej bielmo wewnętrzne jest samotnem.

#### RODZINY *Nymphaeaceae* Tablica IX.

Zarodek w osłonym woreczku	{	1-komorowy, wielozłarnowy. Bielmo duże mączyste.....	GRZYBIENIOWATE ( <i>Nymphaeaceae</i> ).
		pogrzeżonych wkrążku mięsistym. 1-2 zalążki zas- adzone. Bielmo żółte.	BOGORÓŚLOWATE ( <i>Nelumbaceae</i> )
Owoc .....	{	złożony z wiel- u owoców	PLYWCOWATE ( <i>Cabombaceae</i> )
		osadzone na dnie zaledwie niewiele rozszerzonem. 3 zalążki przytwierdzone do kąta wewnątrz. Biel- mo mięsiste.....	

**Grzybieniovate (*Nymphaeaceae*).** Nie będziemy tu opisywali tej rodziny której wzor. grzybień biały (*Nymphaea alba*) zajmował nas już kilkakrotnie (§§ 356, 560. fig. 223, 452). Nasiona odznaczające się tak bardzo obecnością bielma wewnętrznego, tworzącego woreczek około zarodka, mogą być użyteczne z powodu zewnętrznego, mączystego bielma, do którego uciekano się niekiedy w czasie głodu. Mieszkańcy Ameryki południowej jedzą także pod nazwiskiem *kukurusz* wodnej nasiona jednej z grzybieniovatych, najpiękniejszej z pomiędzy wszystkich tak powabnych kwiatów tej rodziny, i poświęconej dlatego dzisiejszej królowej angielskiej, pod nazwiskiem *Victoria regia*. Kwiaty i liście tych roślin pływają na wodach stojących, na dnie których ukryte są ich czółgające się łodygi, bogate w skrobią, mogącą także służyć za po-

karm, lecz po poprzedniem przemyciu, dla oddzielenia pierwiastków gorzkich jakie się przy niej znajdują.

**Pływcowate** (*Cabombene*). Żyją także w wodzie równie jak i bogoro-l (*Nelumbo*), której kwiaty, liście i szczególniejszy owoc, o owocach jajowatych, rozrzuconych i do połowy pograżonych w szerokiem a mięsistém dnie, widzieć można na wszystkich prawie chińskich malowidłach. Korzeniaki jęj i owoce są jadalne; w nasionach zaś liście nie mączy-  
ste zastępują miejsce bielma.

#### WIELOPLATKOWE PODZAWIAZKOWE

##### o ułożyszcznieniu kątném.

§ 790. Ponieważ rodziny przedstawiające te trzy piętna są nadzwyczaj liczne, podzielimy je przeto na kilka części; pierwszego zaś podziału dostarczy nam budowa nasienia. Zarodek ich albo leży nagi pod powłokami, albo otoczony jest bielmem prawie równej z nim długości; albo nakonec zarodek jest daleko krótszy od bielma i zagłębia się w jego kończyne. Jednakże uważać należy, iż jeśli to ostatnie piętno posiada istotną ważność, dwa inne nie posiadają jęj w tym samym stopnia. Kiedy objętość bielma nie przechodzi o bardzo wiele objętości zarodka, wtedy i piętna brane z niego tracą wiele ze swej wagi w układnictwie; przechodzi ono bowiem przez stopnie coraz mniej znaczne, a nawet znika wcale w roślinach widocznie sobie sąsiadnych: dlatego to w tablicach naszych przyjdziemy niekiedy dwiema drogami do jednej rodziny, chociaż wprawdzie do różnych jęj plemion.

(Ob. tab. X, str. 650).

§ 791. **Jaskrowate** (*Ranunculaceae*). Dla tych, którzy chcą dobrze zrozumieć co to jest rodzina, jaskrowate stanowią wyborny przedmiot nauki, tém bardziej, iż one służyły niejako za podstawę wszystkich prac *A. L. de Jussieu*, któremu badanie ich poddało pierwsze pojęcie o układzie przyrodzonym roślin. Kielich złożony z pięciu listeczków; pięć płatków naprzemian z niemi leżących; pręciki w liczbie nieoznaczonej, wolne i osadzone na dnie płaskiem lub u spodu dna wypukłego (fig 634 e); liczne zalążki wolne (fig. 634 pi)

nlepekające, jednoziarnowe, albo też pękające i wleloziarnowe; nasiona których maleńki zarodek włóczęny jest od strony znaczka w konczynę dużego rogowego bielma (fig. 639), oto są ogólne piętna rodzajny, oto wzór, którego lekkie odmiany śledzić można w pewnej liczbie rodzajów. W jednych bowiem



liczba piątkowa części przechodzi w trójkową, w innych płatki zmieniają swą postać, przeobrażając się w maleńkie blaszki lub trąbki, albo też całkowicie znikają. Tak np. znikają w *poicojnikowatych* (*Clematideae*), których kielich przybiera barwę i pozór korony; przedkwitnienie jego jest lupinowate, a liście naprzeciwległe; w *zawilcowych* (*Anemoneae*), przedkwitnienie



kielicha jest dachówkowe, liście zaś są naprzeciwległe. *Jaskrowe* (*Ranunculeae*) przedstawiają wzór powyżej opisany z młupkami zawierającymi nasiona pojedyncze wzniesione (fig. 638, 639), które w innych plemionach są zawieszane. *Ciemniernikowe* (*Helleboreae*) posiadają mieszki wleloziarnowe i płatki wwinęte. We wszystkich tych roślinach pręciki

- 634 639. Narzędzia owocowania jednego z jaskrów (*Ranunculus acris*).  
 634. Kwiat przecięty pionowo — c Kielich. — pa Płatki. — e Pręciki.  
 i Słupki złożony z wielu owoców osadzonych na wydłużonej osi.  
 635. Zarodek kwiatu.  
 636. Pylnek widziany od zewnątrz, gdzie się otwiera.  
 637. Tenże od wewnątrz.  
 638. Przecięcie pionowe zawiązka o, w którym widac zalazek g. —  
 s Znamię.  
 639. Przecięcie pionowe dojrzałego owocu f Nasionko — t Powłoka nasienia. — p Bielmo. — z Zarodek.



## WIELOPLĄTKOWE PODZAWIĄZKOWE

### o ułożyszczeniu ściennem

Łożyńska	naprzeciwległe względem łupin . . . . .	1.
	naprzemianległe . . . . .	2.

- |                                   |  |  |   |
|-----------------------------------|--|--|---|
| naprzemianległe..... <sup>2</sup> |  |  |   |
| 1. Zarodek                        | leżący w osi bielma, któremu prawie wyrównywa                                      | Pręciki w liczbie określonej.  | Szyjka 2-3 wrębna. Przylistki 0. Kwiaty kształtne. Pylniki obrócone. — POMORZLINOWATE ( <i>Frankeniaceae</i> ).<br>Szyjka pojedyncza. Przylistki. Kwiaty kształtne. Pylniki odwrócone. — WIELOPRONKOWATE ( <i>Saurauaceae</i> ).<br>Szyjki liczne. Przylistki 0. Kwiaty kształtne. Pylniki odwrócone. — ROSICZKOWATE ( <i>Droseraceae</i> ).<br>Szyjki pojedyncze. Przylistki. Kwiaty zazwyczaj niekształtne. Pylniki obrócone. — FIOŁKOWATE ( <i>Violaria</i> ). |
|                                   |  | w liczbie oznaczonej. — Zarodek  | wsteczległy, krzywy..... — CZYSTKOWATE ( <i>Gistineae</i> ).<br>wprostległy, prosty..... — ORLEANOWATE ( <i>Biscaceae</i> ).  |
|                                   | małeńki, leżący w kończynie dużego bielma. prosty 5, płatków i tyleż pręcików..... |  | — POSPORNICOWATE ( <i>Pittosporaceae</i> ).<br>— TAMARYSZKOWATE ( <i>Tamariscineae</i> ).   |
|                                   | (bezbiałkowy, prosty, wsteczległy. Łupin 8. Nasiona opatrzone puchem               | Pręciki w równej lub w podwójnej liczbie względem płatków.....   |   |
| 2. Zarodek                        | bezbiałkowy, zgęty na sobie samym Kwiaty   | niekształtne. Pręciki w liczbie oznaczonej lub n oznaczonej. Torebka u góry otwarta, kształtne. Działek i płatków 4. Pręciki w liczbie nieoznaczonej. Torebka lub jagoda | — REZEDOWATE ( <i>Resedaceae</i> ).<br>— KAPAROWATE ( <i>Capparidaceae</i> ).<br>— KRZYŻOWE ( <i>Cruciferae</i> ).  |
|                                   | małeńki, leżący w kończynie dużego bielma. Kwiaty                                  | niekształtne. Działki, płatki i pręciki w liczbie oznaczonej. Łozyczcznie 2, lub wielokrotne względem 2. Ziola z sokiem wodnistym  | — DYMNICOWATE ( <i>Fumariaceae</i> ).   |
|                                   |  | kształtne. Działki, płatki 2 lub wielokrotne względem 2. Pręciki w liczbie nieoznaczonej. Ziola z sokiem mlecznym, białym lub barwnym                                    | — MAKOWATE ( <i>Papaveraceae</i> ).   |

## RODZINY. Tablica X.

## WIELOPŁATKOWE PODZAWIAZKOWE

o ułożyszczeniu osłowém.

Zarodek malenki, leżący wosł dużego bielma . . . . .	1.
otoczony bielmem, któremu prawie wyrównywa . . . . .	2.
bezbilmiowy . . . . .	3.

- |                     |              |                          |  |                                       |   |  |
|---------------------|--------------|--------------------------|--|---------------------------------------|---|--|
|                     | bezbielmowy. | Liczba części kwiatowych | Bielmo trójkowe .....  | Pręciki w liczbie nieoznaczonej. .... | Nasiona bez osnówki.....  | JASKROWATE ( <i>Ranunculaceae</i> ).   |
| 1. Owocak o dzienne |              |                          | miejście .....   | " " "                                 | Nasiona opatrzone osnówką....   | URĘŚLOWATE ( <i>Dilleniaceae</i> ). -- |
|                     |              |                          | trójkowa. Bielmo miejscie pomarszczone..   | " " "                                 | Nasiona bez osnówki .....   | FLASZCOWATE ( <i>Anonaceae</i> ).      |
|                     |              |                          | równie .....   | Pręciki otwierające się szparą        | w liczbie nieoznaczonej. Nasiona przytwierdzone do kąta wewnętrznego, opatrzone osnówką ..... | BOBOWNIKOWATE ( <i>Magnoliaceae</i> ). |
|                     |              |                          |  |                                       | w liczbie oznaczonej. Nasiona rozmieszczone po ścianach, bez osnówki.....                     | KRĘPNIOWATE ( <i>Lardizabuleae</i> ).  |
|                     |              |                          |  |                                       | za pomocą łapinek; w liczbie oznaczonej: Owoczek 1. Osnówka 0.....                            | KWAŚNICOWATE ( <i>Berberidæe</i> ).    |
|                     |              |                          | zrosnięte w zawiążek wielokomorowy. Komory zawierające 1-2 nasion wznieśionych. Pręciki w liczbie równej płatkom, naprzeciwległe względem tyłka. |                                       |   | WINOROSŁOWATE ( <i>Ampelidae</i> ).    |
|                     |              |                          | Krzeszy pęce .....   | Pręciki w liczbie nieoznaczonej ..... | Rosliny wodne .....   | OPAWOWATE ( <i>Sarraceniasae</i> ).    |
|                     |              |                          | wielozarodkowe .....   |                                       |   |  |



(Dalszy ciąg tablicy X).

2 Kielich o przedkwitnieniu	dachówkowatym. Pręciki.	w liściach } naprzeciwłatkowo. Owociki oddzielne 1-zalążkowe. Nasiona nerkowe. Kwiaty osobnoplciowe w skutek płonności . . . . .	MISŁACZNIKOWATE ( <i>Menispermaceae</i> ).
		oznaczonych } naprzeciwłatkowo. Owociki oddzielne 1-zalążkowe. Nasiona nerkowe. Kwiaty osobnoplciowe w skutek płonności . . . . .	ZŁOTODRZEWOWATE ( <i>Zanthoxyleae</i> ).
		lub w liściach dwa razy większe. . . . .	WONNOKRZEWOWATE (europejskie i australijskie) ( <i>Diosmeae</i> ).
			RUTOWATE ( <i>Rutaceae</i> ).
			PAROLISTNIKOWATE ( <i>Zygophyllae</i> ).
		zrosnięte z sobą. Kwiaty kształtne. Bielmo . . . . .	LNOWATE ( <i>Linaceae</i> ).
			KRASNOSOKOWATE ( <i>Erythroxyleae</i> ).
			SZCZAWIKOWATE ( <i>Oxalideae</i> ).
			MIEDLINOWATE (Miodkowe) ( <i>Meliaceae</i> ).
			CEDRZEŚOWATE ( <i>Cedrelaceae</i> ).
			KRZYZOWIKOWATE ( <i>Polygalaeae</i> ).
			PRZEMIĘŻLOWATE ( <i>Oleaceae</i> ).
			CISTRONKOWATE ( <i>Ternstroemiaceae</i> ).
			TRÓJPIĘTKOWATE ( <i>Chenaceae</i> ).
			MORZYLISTOWATE ( <i>Humiriaceae</i> ).
			WYTRZYMIKOWATE ( <i>Tremandreae</i> ).
			POSTRZEPOWATE ( <i>Elaeocarpeae</i> ).
			LIROWATE ( <i>Tiliaceae</i> ).
			ZATWAROWATE ( <i>Sterculiaceae</i> ).
			RÓŻNOLISTOWATE ( <i>Bythneriaceae</i> ).
			SERECZNIKOWATE ( <i>Bombaceae</i> ).
			ŚLĄZOWATE ( <i>Malvaceae</i> ).
			DWUSKRZYDELOWATE ( <i>Dipterocarpeae</i> ).
			CISTRONKOWATE ( <i>Ternstroemiaceae</i> ).
			NAIGRAWNIKOWATE ( <i>Maregraviaceae</i> ).
			ZŁOTOSOKOWATE ( <i>Guttiferae</i> ).
			GRUBOKŁOWATE ( <i>Rhizophoraceae</i> ).
			DZIURAWCOWATE ( <i>Hypericaceae</i> ).
			BALSAMINOWATE ( <i>Balsaminaceae</i> ).
			BODZISZKOWATE ( <i>Geraniaceae</i> ).
			POMARAŃCZOWATE ( <i>Aurantaceae</i> ).
			MIEDLINOWATE (Trójnatkowe) ( <i>Meliaceae</i> ) ( <i>Trichiliaeae</i> ).
			OJCZYSTKOWATE ( <i>Hippocrateaceae</i> ).
			NAGWIAZDKOWATE ( <i>Malpighiaceae</i> ).
			KŁONOWATE ( <i>Acerineae</i> ).
			ZAPIANOWATE ( <i>Sapindaceae</i> ).
			KASZTANOWCOWATE ( <i>Hippocastaneae</i> ).
			WONNOKRZEWOWATE ( <i>Diosmeae</i> ) [Cuscutaceae].
			NADWODNIKOWATE ( <i>Elatinaceae</i> ).
			NASTURCOWATE ( <i>Tropaeaceae</i> ).
			WONNOKRZEWOWATE [Afrykańskie] ( <i>Diosmeae</i> ).
			BIEGUNECZNIKOWATE ( <i>Simarubaeae</i> ).
			DWUDZIURCOWATE ( <i>Ochnaceae</i> ).
			BALSAMOWCOWATE ( <i>Amyridaeae</i> ).

koneczą się pyłkami przyrośniętymi i odwróconymi (fig 634); w *piwonjowych* zaś (*Paeoniae*) pyłki są obrocone; a owoc składa się z wielu owoczków pękających lub niepękających, wielozłaznowych. Widzieliśmy na przykładzie wziętym z tej rodziny (§ 487), lecz stanowiącym w niej wyjątek; w jaki sposób liczne i wolne owoczek przechodzą w zawiązek wielokomorowy. Ze wszystkiego zaś co się tu powiedziało, widzimy jeszcze, jak niektóre rośliny mogą ulegać odmianom, w gnieple wcale zresztą przyrodzonej, tudzież które znów z nich okazują się najbardziej stałymi. Nadto rozbiór tej rodziny daje nam poznać podrzędność płci, pokazując ważność nasienia, i przyznając większą wartość stosunkom położenia lub zrosnięcie części kwiatowych, niż ich liczbie.

Jaskrowate są po większej części zielne; niektóre tylko z nich są krzewami, najczęściej pnąciami się. Liście bezprzysłinkowe bywają niekiedy prostymi, a nawet przechodzą w liściaki; w ogóle jednakże blaszka ich podzielona jest mniej więcej głęboko na łaty. Sok w dotyku jest nadzwyczaj ostry i gryzący; pierwiastki od których własności te zależą, zdają się być bardzo lotnymi; dlatego też daleko są silniejsze w korzeniach niż w częściach zewnętrznych, z kądem łatwo uchodzą w powietrze lub w otaczającą wodę. Jednakże i te części posiadają je niekiedy w wysokim stopniu, jak to widzimy np. w roślinach *Aconitum*, które stanowią silne trujące, a z kwiatów, których pszczoły mają niekiedy zbierać miod jadowity; tudzież w różnych gatunkach jaskrow i zawilew, których liści używano dawniej w niektórych krajach zamiast wezykatoryi, dla działania jakie wywierają na skórę. Złoty we Francji nazywają powojulki *zieleniem żebraków*, ponieważ ci nacierają nim swe roślinami temi, dla wywołania wrzodów powierzchniowych i przemijających. Ciemiernik (*Helleborus*), tak słynny w starożytności, działa jako środek gwałtownie czyszczący. Nasiona roślin tej rodziny, zawierają obok pierwiastka ostrego, pierwiastek aromatyczny, dlatego ind używa ich niekiedy jako przyprawy zamiast pieprzu, a mianowicie z ostróżki polnej (*Delphinium staphysagria*), zawierającej przez tego oddzielną alkaloidę: *delphinine*.

§ 792. Liczba płatkowa części kwiatowych znajduje się jeszcze w *ukęśłowatych* (*Dilleniaceae*), przechodzi zaś w trójkową w *bobrownikowatych* (*Magnoliaceae*), o kto-

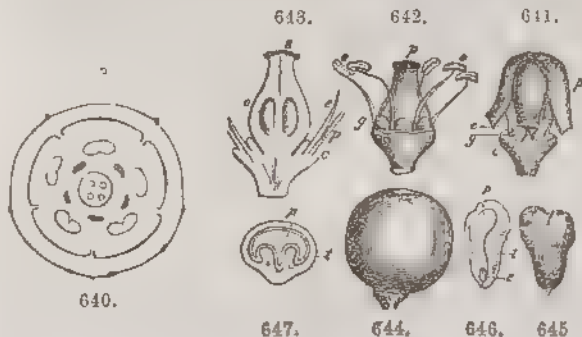
rych mówiliśmy już wyżej (§§ 358, 386, fig. 225), a w których prócz tego okołki płatków są także liczne; tudzież w **flaszowcowatych** (*Anonaceae*), których płatki we dwa tylko okołki są ułożone. We wszystkich tych rodzinach znajdujemy pylniki przyrośnięte, pełające zazwyczaj od zewnątrz lub na bokach; zarodek mały na konczyńce grubego bielma, różniący się jednakże od tegoż utkaniem lub kształtem. Dwie ostatnie posiadają podobne własności, i zawierają pierwiastek aromatyczny, używany do wyrabiania wódki zwanej: *anisette de Bordeaux*, z owoców *badiany* (*Illicium anisatum*), znanego powszechnie pod imieniem *anyżu gwiazdzistego* (*Anisum stellatum*). Pierwiastek ten połączony najczęściej w pewnym stopniu ze związkami gorzkiemi, nadaje korze rodzaju *zacierp* (*Drymis*) i innych własności jedniące, dające się w niektórych porównać z własnościami chinu. Dla aromatu owego, zawartego w kleju słodkawym, owoce niektórych flaszowców są jadalne i wielce cenione.

§ 793. Widzimy jeszcze liczbę trojkową wraz z owocem oddzielno-owocowym w **kwasicowatych** (*Berberidae*), **krępieniowatych** (*Lardizabaleae*) i wielu **miesięcznikowatych** (*Menispermaceae*). Dwie ostatnie rodziny ściśle się z sobą łączą; obie posiadają kwiaty jednopłciowe w skutek płonności; pierwsza w każdym z owoców zawiera mnogie zalążki rozrzucone na ścianach; druga jeden tylko zalążek skrzywiony, przytwierdzony z boku. Miesięcznikowate jednakże różnią się od wszystkich poprzednio wymienionych rodzin znacznem rozwinięciem się zarodka w stosunku do bielma, któremu prawie wyrownywa. Pnące się ich łodygi odznaczają się sposobem tworzenia się drewna, którego słoje oddzielone tylko warstwami komórek, nie odpowiadają wcale następstwowi lat; podobne są do łodygi opisanej i przedstawionej na fig. 110, z tą tylko różnicą, że małe wiązki łyka ukazują się w jednym tylko, najwewnętrzniejszym słoju. Korzenie wielu gatunków są gorzkie i jedniące, mianowicie zaś korzenie znane pod imieniem *kolumbo* (*Colombo*), dlatego też używane są w wielu obcych krajach przeciw zimnicom. Owoce bywają często natkótne, i dlatego z rybotruju indyjskiego (*Cocculus indicus*) używane są w owym zakazanem rybołówstwie, przy którym zbiera się tylko ryby otępiałe, pływające na powierzchni wód, do których wrzuciliśmy ten owoc. Odkryto w nich oso-



bną alkaloidę *pikrotoksynę*, od której zdaje się zależeć rzeczona własność.

§ 794. W kwaśnicowatych, krepientowatych i mieszańcownikowatych pręciki leżą naprzeciw płatków; lecz okazaliśmy już (§ 386), że to jest koniecznym następstwem ułożenia części kwiatowych w okółki trójkowe, a podwójne dla każdego rodzaju narzędzi. Inaczej się ma w *winorosłowatych* (*Ampelideae* v. *Viniferae*) gdzie okółki są piętkowe lub czwórkowe, a gdzie pomimo tego płatki w liczbie 4 lub 5, leżą naprzeciw



pręcików (fig. 640). Tu naprzeciwległość jest skutkiem płonności całego jednego okręgu pręcików, jak tego dowodzą zarodki ich mające postać pięciu łąt w rodzaju *Leea*. Zawiązek siedzący na środku grubego gruczołowatego krążka (fig. 642),

640-647. Narzędzia owocowania winorośli (*Vitis vinifera*).

640. Zarys kwiatu.

641. Kwiat w chwili rozkwitnienia, kiedy płatki *p* oddzielają się u spodu pozostając połączone u góry. — *c* Kielich. — *g* Gruczoły. — *e* Pręciki, których tylko nitki widać.

642. Kwiat po opadnięciu płatków. — *g* Gruczoły. — *e* Pręciki. — *p* Słupek.

643. Przecięcie pionowe kwiatu. — *c* Kielich. — *p* Płatki. — *e* Nitki. — *o* Zawiązek z dwiema komorami i zalążkami wzniesionymi. — *s* Znamię.

644. Owoce (jagoda winna).

645. Nasiono (pospolicie: ziarnko).

646. Toż samo przecięte pionowo. — *t* Powłoka. — *p* Bielmo. — *e* Zarodek.

647. Toż samo przecięte poziomo przez środek. — *t* Powłoka. — *p* Bielmo.

którego brzeg obsadzony jest pręcikami, nosi na sobie szyjkę i znamię pojedyncze; zawiera zaś 2—6 komór, na spodzie których przytwierdzone są wzniesione zalążki, pojedynczo lub po dwa (fig. 643). Dojrzewając zamienia się on w jagodę; powszechnie zaś znajome są ziarnka czyli jąderka (fig. 645) jakie się w tejże znajdują. Pod drzewną prawie ich powłoką znajdujemy bielmo twarde, dwa razy dłuższe od zarodka osiowego, zwróconego ku znaczkowi (fig. 646). Rosliny te są krzewami najczęściej poącemi się, o węzłach nabrzmiałych i mogących stawowacieć, o liściach naprzemianległych łatwych lub złożonych z wielu listków pierzastych lub dłoniastych. Widzieliśmy jak kwiatostany leżące naprzeciw tych liści mogą się zmieniać w wąsy (§ 185, fig. 172). Wspomnieliśmy o wielkości naczyni prowadzących oskolnicę, o sile i obfitości tej ostatniej (§§ 257, 259) w łodygach. Niektóre łodygi jak np. wielu winobluszczów (*Cissus*) podobne są ze słoju naprzemian ułożonych drzewa i komorek do łodyg miesiącni-kowatych: lecz nie znajdujemy w nich lęka, które w winorośli oddziela się co rok wraz z całym pokładem kory. Nie mamy potrzeby wymieniać nżytków jakie człowiek ciągnie z winorośli. Obficie w miazdze znajdujący się cukier obok kwasu roślinnego (winnego), nadaje owocom świeżym przyjemny smak, w suchych zgęszcza się, a udzielając sokom własności drożdżenia, pozwala zamieniać je w napój, najbardziej ze wszystkich wyskokowych ceniony.

§ 795. **Parolistnikowate** (*Zygophylleae*), **rutowate** (*Rutaceae*), **wonnokrzewowate** (*Diosmeae*), **zębolicowate** (*Zanthoxyleae*) i **bieguniecznikowate** (*Simarubeae*), tworzą razem grupę bardzo przyrodzoną, i bywają nawet niekiedy łączone w jedną rodzinę, nazywaną wspólnem imieniem rutowatych, której przeto stanowią wtedy tylko plemiona. W naszych jednake tablicach rozłączyliśmy je, ponieważ w jednym niema bielma, w innych zaś takowe się rozwija. Widzimy wprawdzie, że dwojaka ta budowa znajduje się w jednej i tej samej rodzinie, a mianowicie w wonnokrzewowatych; lecz znamionuje ona tam oddziały, tém wyraźniej różniące się od siebie, że rośliny składające je zamieszkują różne części świata: tak np. gatunki rosnące w Nowej Holandyi opatrzone są bielmem; afrykańskie nie mają go wcale, równie jak część amerykańskich (*Cuspariae*), odznaczających się nadto liscieniami roz-

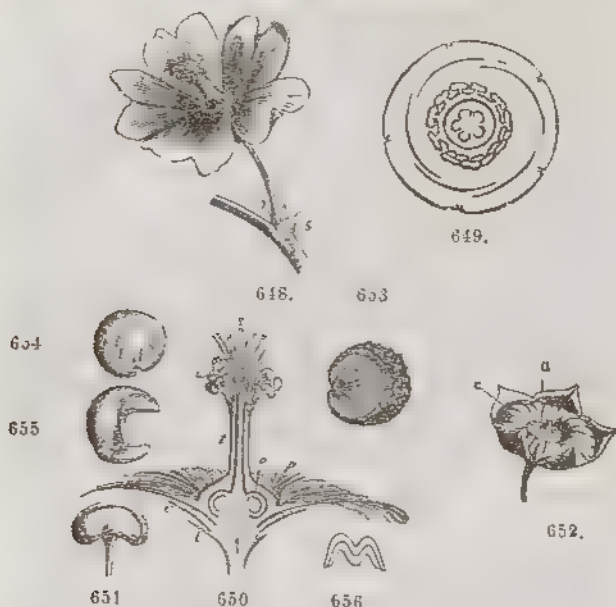


maicie pomiętemi, poskładanemi na sobie samych i na kielku który okrywają. Bielmo parolistnikowatych jest rogowe, sąto zioła, lub częściej krzewy albo drzewa o liściach naprzeciwległych, z których jeden zwykle daleko mniej bywa rozwinięty od drugiego, tudzież o kwiatostanie skończonym. Drewno ich bywa niekiedy bardzo twarde, jak np. w gwajakach, w których też posiada, równie jak kora, własności pobudzające, zależące bez wątpienia od osobnego pierwiastku: *gwoźdzynny*, porównywaney z żywicą, chociaż się od takowej niektórymi piętnami różni. W trzech następnych rodzinach, obejmujących w ogóle same tylko rośliny dziewne, znajdujemy prawie zawsze wielką ilość olejku, którego obecność wskazują nam kropki przezroczyste, jakie się widzieć dają na liściach, jeśli takowe naprzeciw światła trzymamy; kropki te odpowiadają maleńkim zawierałnikom olejku lotnego bezbarwnego. Z tego powodu wiele roślin téj rodziny posiada własności pobudzające, jako ogólny przymiot olejków lotnych, tudzież zapach aromatyczny nadzwyczaj mocny i zdaleka czuć się dający, jak się o tém przekonać można na rucie i dyptanie w ogrodach naszych, lub na wonnokrzewach naszych szklarni. Żeglarze zbliżający się do przylądka Dobrej Nadziei, uczuwają często na pełnem jeszcze morzu powiew wonny, który pochodzi od licznych gatunków téj rodziny, pokrywających rzeczoną krainę. Owoce niektórych żółtodrzewowatych posiadają także te własności, a imię „pieprzników“ (*Poirriers*), jakie im nadano, dostatecznie tego dowodzi; w lonych jednakże istnieje obok tego pierwiastek gorzki, udzielający korze własności przeciw-zimniczych, mianowicie téż sławnej korze *angustury* (*Ticorea febrifuga* [?]). W biegunciecznikowatych znajduje się sam tylko pierwiastek gorzki, z kąd też i własności ich różnią się nieco od poprzednich, jak tego dowodzi użytek lekarski kory biegunciecznika (*Simaruba*) i kwassyl (*Quassia amara*). W téj ostatniej znaleziono istotę żywicowatą: *kwassynę*.

§ 796. Opisaliśmy już szczegółniejszy owoc **bodziszkowatych** (*Geraniaceae*) [§ 520, fig. 410]. Rośliny hodowane w ogrodach pod imieniem *geranów*, a których odmiany nadzwyczaj się pomnożyły, należą wszystkie do rodzaju *Pelargonium* i pochodzą z południowej Afryki.

§ 797. W słazowatych (*Malvaceae*) widzimy jeszcze przykład owych wielkich przyrodzonych skupień, które obejmują

w sobie mnogie rodziny; dlatego też rodzina początkowo nosząca to imię, zawiera dziś: **zawtarowowate** (*Sterculiaceae*),



648-656. Narządza owocowania jednego ze ślazów (*Malva sylvestris*).

648. Kwiat widziany z góry, wraz z szypułką opatrzoną dwoma przylistkami. s.

649. Zarys tegoż.

650. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielich zewnętrzny czyli pokrywa, — c Kielich wewnętrzny. — p Płatek. — c Rurka pręcików jednowązkowych, rozszerzona w rodzaj szkapczyny ponad zawiązką o i zrównięta przy nasadzie z płatkami, a wierzchołka zaś podzielona na mnóstwo nitek noszących pylniki a. — s Szypułki odzielnego wierzchołka, n, z, zrównięte w jedną.

651. Pylnik odosobniony wraz z wierzchołkiem nitki.

652. Owoc otoczony kielichem trwałym. — c Guziki ułożone w okółek, połączone osi a.

653. Guzik odosobniony widziany z boku.

654. Nasiono.

655. Zarodek.

656. Przecięcie poprzeczne tegoż przez środek długości, dla pokazania położenia listku.

**różnolistowate** (*Balanitaceae*), **serecznikowate** (*Bombacaceae*) i właściwe **ślazowate**. Te ostatnie u nas najwięcej znane, a o których ślaz i topolówka (*Althaea*) może nam dać wyobrażenie, odznaczają się grubym kielichem o przedkwitnieniu łopinowatym (wspólnem zresztą całej grupie), dosyć często otoczonym od zewnątrz pokrywą czyli kieliszkiem (fig. 278); płatki ich w ogóle duże, ukośne i przewrotno-sercowate, okręcone nawet bywają jeszcze po otwarciu się kwiatu; nitki pręcików połączone są w części swej długości w wałec, który u dołu zrosnięty z nasadą płatków, u góry konczy się brzegiem pięcioletowym, od zewnątrz zaś dzieli się na większą lub mniejszą liczbę nitek, zakończonych pylnikami nerkowatymi. Jednoworeczkowemi (fig. 311, 651), zawierającymi duże, kuliste i najeżone ziarna pyłku; owocki osadzone są okręgami około grubszej środkowej osi mającej kształt słupa (fig. 408, 652), z wierzchołka tegoż wychodzą szyjki zrosnięte z sobą wyjąwszy na kończynach (fig. 389, 650 s); każdy z owozków zamyka jedno lub więcej nasion, w których zarodek bezbielmowy zakrzywia swój kielik pomiędzy pozaginane liście. Liście naprzemianległe, przylistkowe są po większej części młodej więcej głęboko na łaty podzielone, i wtedy zazwyczaj łatwo ulegają odmianom. Różne części tych roślin zawierają zwykle wiele silyści klejowatej, nadającej im własności miękczące, z których też są tak słynne. Do tej rodziny należy bawełnica (*Gossypium*), której nasiona pokryte są siatką cienkich niterek stanowiących *bawełnę*, przedmiot tak ważny w przemyśle.

**Serecznikowate**, których kilka gatunków posiada również nasiona powleczone rodzajem pilści, używanej także niekiedy, albo nie tak powszechnie, stanowią rodzinę tuż obok ślazowatych przypadającą i różniącą się od tychże raczej postawą niż piętnami owocowania wcale zresztą wydatnemi, a z pomiędzy których kształt odrębny pyłku jest może najstałym. Wspominamy tu zresztą o nich tylko dlatego, iż pomiędzy nimi znajdują się największe rośliny na ziemi. Najmniejszym z nich jest światłogłód (*Adansonia*) zamieszkujący zachodnie brzegi podzwrotnikowej Afryki. Jednakże i inne jeszcze serecznikowate, mogą prawie iść w porównanie z tym olbrzymem roślinnym. Gałęzie ich rozciągające się daleko i skierowane ku wierzchołkowi, zbliżają się do ziemi nachylając się pod wła-

snym ciężarem i pokrywają tak znaczną przestrzeń ziemi, że jedno drzewo widziane z pewnej odległości, zdaje się być całym gajem. Dzieje się to tém bardziej, że drzewa rzeczone rosną bardziej w szerokość niż w wysokość, a łodyga ich zamiast wznosić się w słupek, nabrzmiewa raczej w niekształtną kłodę. Przeglądając w kosztownych botanicznych dziełach widoki, na których starano się przedstawić roślinność zwrotnikową, postrzeżemy wiele drzew tej rodziny, odznaczających się bądź ogromem swych wymiarów, bądź dzławcznością swych kształtów. Wymieniamy tu pod tym względem gatunek: *Chorisia ventricosa*, której pień rozszerzony w średniej części swej wysokości, a zwężony zwolna u dołu i u góry, przedstawia kształt olbrzymiego wrzeciona.

Do różnolistowatych należy drzewo dostarczające *kakao* (*Theobroma*). Jego to zarodek, mięsisty, oleisty, cisawej barwy i zbityści wońka, po przepaleniu służy do wyrabiania czekolady, w której gorzyc dosyć znaczna owej istoty, złagodzoną zostaje przez dodanie cukru. Olejowaty miazdż, wypełniający komorę, otacza nasiona, posiada w części ich smak, i używa się pod imieniem *masła kakaowego*.

§ 798. **Cistronkowate** (*Ternstroemiaceae*) dzielą się na wiele pokoleń, z których *kamelowe* (*Camelieae*) zastanowią nas tu chwilę, z powodu dwóch krzewów, jakie do nich należą: jednym z nich jest *kamelia*, która dla piękności swych kwiatów (zwanych pospolicie *rośami japońskiem*) weszła w modę, i której uprawa wydała następnie tak liczne i piękne odmiany; drugi, którego kwiaty, lubo także piękne, rzadko jednakże komu są znajome, lecz którego liście stały się jednym z najważniejszych przedmiotów handlu, jest *herbata* (*Thea*). Wiadomo, że roślina ta pochodzi z Chin, które jej też dostarczają całemu światu, chociaż usiłowano zaprowadzić uprawę jej w oiektrych innych krajach, amianowicie w Brazylii. Zebrane młode liście prażą się lekko i wyciskają, dla pozbawienia ich soku obitego, ostrego i nieco grzącego; następnie zostają skręcane i suszone prędszej lub wolniej, podług tego jak idzie i przysposobienie herbaty zielonej lub czarnej, na którą prócz tego biorą się liście nieco starsze, a przeto bardziej zdrewniałe. Tym sposobem przyrządzone liście zawierają oprócz wielu istot wspólnych wszystkim innym częścicom zielnym roślin, trzy jeszcze inne istoty, nadające im szczególne

własności: 1° olejek, ndzielający herbacie zapachu; 2° *temę*.  
związek poczworny, bogaty w saletroród, bowiem złożony z 8  
atomów węgla, 10 wodorodu, 2 saletrorodu i 2 kwasorodu;  
3° z sérownika (*caseinum*). Istoty także saletrorodnej, którą  
poznaliśmy już wyżej (§ 301). Serownik nie roztwarza się  
w ciepłej wodzie, rozpuszczającą inne dwa pomienione zwią-  
zki, które przeto same tylko znajdują się w naciągu herbaty,  
używany do picia. Napój ten nietylko więc jest pobudzają-  
cym, lecz i pożywnym także, ponieważ może zawierać około  
6 części teiny, na 100 części użytej herbaty; zwykle jednak  
zawiera jej nieco mniejszą ilość, a to podług jakości herbaty  
i mniejszego lub większego stopnia roztworzenia jej pierwiast-  
ków. Ta własność herbaty, niegdyś tak podejrzanej, tłumaczy  
nam używanie jej tak powszechne w wielu krajach, tudzież  
moc jaką się zwykło nadawać jej naciągowi. Chińczycy zaś  
i inne ludy azjatyckie, nie przestają na tém, lecz jedzą jeszcze  
liście zagotowane. W rzeczy samej po oddzieleniu związków  
rozpuszczalnych, liście herbaty zawierają jeszcze serownik,  
w takiej ilości, że pozostałość owa może go mieć do 23%,  
i dostarczać przeto pożywienia bogatszego jeszcze w saletro-  
ród, niż sam napój.

§ 799. *Żółtosokowate (Guttiferae)* winny nazwisko swe  
obecnosci soku gumo-żywicznego, zazwyczaj żółtego, ostrego  
i gorzkiego, znanego z wielu gatunków tej rodziny, pod imie-  
niem *gumigutty*, która w malarstwie tak powszechne jest uży-  
waną. Silne nadzwyczaj działanie gumigutty, która w pewnej  
dozie sprowadza prawdziwe otrucie, w skutek zapalenia, spo-  
wodowało zaniedbanie użycia jej wewnętrznego, chociaż nie-  
które, bardzo działalne, czyszczące lekarstwa, winny jej po-  
dobno część swojej mocy. Miódz owoców nie zawiera w so-  
bie tego soku, ponieważ wiele z nich jest jadowitych, jeden  
nawet: *mangostan*, uchodzi za najwyborniejszy owoc pod-  
zwrotnikowy.

§ 800. O *krasnosokowatych (Erythroxyleae)* wspomni-  
my tu tylko dla *koki (Erythroxylum coca)*, rośliny, której  
liście bardzo są używane w Peru; mieszkańcy tameczni,  
szczególniej też robotnicy w kopalniach żują je, przymieszaw-  
szy nieco miłkiej kredy. Mowią, że przez to można się obejść  
długi czas bez wszelkiego pokarmu, nawet przy dość ciężkiej  
pracy; zdawałoby się więc, że liście te, zawierają podobnie



jak herbata, pierwiastek bardzo pożywny. Jednakże inni podroźnicy przypisują im wcale odmienne własności, mało zgodne z opowiadaniem pierwszych, a mianowicie własności narkotyczne, których moc przechodzić ma nawet opium. Zajmującym przeto byłby rozbiór chemiczny tej rośliny.

§ 801. **Nagwiazdkowate** (*Malpighiaceae*) posiadają zalążek nazwany przez Grisebach'a *wędziałowatym* (or. *lycotropium*; od *λύκος*, wędzidło.) Przedstawia on rzeczywiście kształt wędzidła, albo raczej wedki, której połowę jednego ramienia tworzy sznureczek zwieszony, zalążek zaś zgięty w kierunku przeciwnym, stanowi zakrzywienie jej i drogą połowę wstępującą; zarodek też układając się według zgięcia zalążka w którym się tworzy, posiada liścienie zagięte na sobie samych. Wspomnieć należy, że w tej równie jak i w następnej rodzinie, i w wielu innych wielopłatkowych, jedna część gatunków posiada owoce mięsiste, druga zaś owoce suche, a szczególnież skrzydłaki: same nawet nagwiazdkowate mogą nam dostarczyć najrozmaitszych odmian tego rodzaju owoców. Przedstawiliśmy jeden z takich na fig. 404. Wszystkie te rośliny są drzewami lub krzewami; wiele też pomiędzy niemi napotkać można pnączów odznaczających się wyjątkową swą budową (§ 86; fig. 106, 107). Opisyaliśmy już także (§ 251; fig. 218) budowę gruczołów siedzących na liściach i ogonkach, a których obecność jest nadzwyczaj znamionującą dla listeczków kielicha; na grzbiecie bowiem tychże zrastają się owe gruczoły z sobą parami; opisyaliśmy jeszcze włosy właściwe rodzajowi nagwiazdki (§ 248, fig. 214), od którego też wzięły swe imię.

§ 802. **Zapianowate** (*Supindaceae*) odznaczają się także bulową swych pnączów (§ 88, fig. 109), równie jak częstym brakiem umiaru pomiędzy pręcikami (których liczba zmniejszoną bywa do 8), a okrywami kwiatowemi (których liczba jest płatkowa): każdy też płatek ich bywa częstokroć podwojony, jakoby drugim wewnętrznym płatkiem. Mięsiste owoce wielu gatunków są jadalne, a owoce żywicy (*Euphoria*), znane pod imieniem *tutchi* i *longan*, są najwięcej w Chinach cenione. Owoc gatunku zapiano: *Sapindus saponaria*, i kłka innych, odznacza się inną znowa własnością swego mięsiska, które rozprzszeza się powoli w kształt mydła w wodzie, zabiela takową, tworzy na niej pianę i czyni ją jadalną do

prania. Za pomocą wysokoku otrzymać można z mięsiva tego istotę białą, łatwo rozpuszczalną w wodzie, w której sprawia dopiero wspomniane zjawiska; obojętną, nielośną, złożoną z węgla, wodorodu i kwasorodu: istota ta zawie się *saponina* i otrzymuje się podobnie z korzenia mydlniku (*Saponaria*) tudzież innych goździkowatych.

§ 503. W **miodkowatych** (*Meliaceae*) napotykamy udarczający przykład powożenia pętekow, o którym mowiliśmy powyżej (§ 429). Niska spojona jest w całości lub w części z paseczkiem dość szerokim i zwykle dwurebny w wierzchołku, a umieszczonym ku zewnątrz. Paseczki te znowu zrastają się z sobą brzegami, i tworzą tym sposobem rurkę noszącą pęteki. Inna krótsza rurka otacza częstokroć zawiązek. Nasiona albo są opatrzone bielmem (w *miodkowatych* / *Meliaceae*) albo też takowego nie posiadają (w *trojnikowatych* / *Trichiliaceae*). Liście bywają najczęściej złożone raz, lub kilka razy. Gorzkie, seigające i celujące własności tych roślin mogą dojść do tego stopnia, iż wzbudzają wymioty, przeczyszczenie, a nawet mogą być jadowitemi. Gorycz znajduje się także w oleju nasion mięsistych niektórych gatunków, a nianowicie w rodzaju *Carapa*; dlatego mieszkańcy Gijany pocierają olejem tym ciało, aby je ostrzedz o lękazenia owadów.

§ 504. W **cedrzeńcowatych** (*Cedrelaceae*), rodzinie bardzo blizkiej a nawet dawniej połączonej z poprzednią, znajdujemy też same pierwiastki, lecz inaczej powiązane, tak iż pobudzające znikają prawie, gorzkie zaś przeważają i nadają niektórym gatunkom własności przeciw-zimniczne; kora też takowych używana bywa z tego powodu w krajach w których rosną. Pierwiastki rzeczzone pomagają bez wątpienia także do zachowania drewna od zniszczenia przez owady i przyczyniają się do długiej trwałości, równie jak cienkość i twardość słoju. W rzeczy samej drzewa tej rodziny, dostarczają najlepszych gatunków drewna używanego do kunsztowniejszych stolarskich robót; dosyć tu będzie przytoczyć mahoni (z *Swietenia mahagoni*), lubo wiele innych, mniej wprowadznie rozszerzonych przez handel, równie, a nawet bardziej jeszcze, w ojezynie swój jest centonych.

§ 505. **Pomarańczowate** (*Aurantiaceae*) mają za wzór pomarańczę, której owoc nazwany od niektórych *pomarańczykiem*, *hesperidium*, zajmował nas już kilkakrotnie (§ 503,

512, 521). W większej części rodzajów owoc jest taki sam, wyjąwszy odmiany postaci, wielkości, barwy i smaku, których różność jest nadzwyczaj wielka, i stanowi uderzający przykład wpływu uprawy na rośliny hodowane. Wszystkie części opatrzone są małemi gruczołkami pęcherzowatemi, czyli wydrążeniami wypełnionemi olejkiem, którego przyrodzenie może się różnić według różności narzędzi. Gruczoły te są przyczyną, dla której trzymając liście naprzeciw światła, spostrzegamy na nich mnóstwo przezroczystych kropek. Liście te są proste lub złożone; w pomarańczy zdają się być prostemi, lecz obecność dwóch skrzydełek liściowatych na ogonku i staw jaki się przed nimi znajduje, pokazują jawnie, iż liść jest trójlistkowy. Drewno tych roślin jest twarde i zbité, i jako takie używa się w stolarstwie, jak up. z cytryny.

#### WIELOPLATKOWE KOŁOZAWIAZKOWE.

§ 806 Kołozawiazkowe można podzielić podobnie jak podzawiazkowe, podług ułożyszcznienia kątnego lub ściennego. W jednych rodzinach nasiona opatrzone są bielmem, w innych takowego nie posiadają; dlatego ustanowić można dwa oddziały kołozawiazkowych o ułożyszcznieniu kątném, pomiedzy którymi umieścimy kołozawiazkowe, o ułożyszcznieniu ściennem, a tym sposobem otrzymamy szereg, lepiej wiążący się z częścią poprzedzającą i następną szeregu ogólnego.

(Tablica XI, str. 662.)

§ 807. Wiele rodzin, jak **rozpestlinowate** (*Spondiaceae*), **osoczynowate** *Burseraceae*, **wislibobowate** *Connaraceae*, **terpentynowcowate** (*Therebinthaceae*), łączono dawniej w jedną, noszącą ostatnie z wymienionych nazwisk. W rzeczy samej posiadają one niektóre wspólne piętna, lecz także i wiele odrębnych, mianowicie, co się tyczy owocu, który się składa z owoców oddzielnych o zarodku wprostległym w terpen-  
tynowcowatych, wsteczległym w bobniowatych; z owoców zrosniętych w pestczak o wielu pestkach w izawcowatych; w pestczak zaś o jednej pestce wielo-komorowej w śliwcowatych. Płonności dosyć się często zdarzają w kwiatach wielu gatunków tych rodzin, tak iż niektóre zdają się przez wyjątek należeć do osobnopłciowych lub do bezpłatkowych. Jednakże

WIELOPLATKOWE KOŁOZAWIAZKOWE.

1. Ułożyszcznienie osłowe. Nasiona bezbielmowe

Kielich wolny. Owocki	zrosnięte, Nasiona w liczbie oznaczonej. Kwiaty kształtne	Pestczak	2 3 komory. Szyjka 1. Liście płaskie. Przeciaki w liczbie równej czę-	PRZYROŚLOWATE ( <i>Chaillotiaceae</i> )
			ściom innych okółków	SLIWOWATE ( <i>Spondiaceae</i> ).
			o pestce 5-komor. Szyjek 5. Liścienie płaskie. Przeciaki w liczbie dwa	OSOCZYNOWATE ( <i>Burseraceae</i> ).
			razy większej od części innych okółków	ROBNOWATE ( <i>Connaraceae</i> ).
			o 2-5 pestkach. Szyjka 1 lub żadna. Liścienie pomięte. Przeciaki w lic-	TERPENTYNOWCOWA. ( <i>Terebinthaceae</i> ).
			bie dwa razy większej od części innych okółków	
wolne. Zarodek	wsteczległy. Mieszków 5-1	W każdym 1 wzniesiono nasiona. Przec. w liczb. dwa razy więk. od cz. inn. okół. Jednowiązkowe		
	wokragległy. Owocek n. epok. gcy, zwykle mięsisty. Nasiono 1 na sznurcz. wzniesion. od dna. Kwiaty kształtne. Pylniki 0.			
	Strąk. Kwiaty motylkowe. Przeciaki dwuwiazkowe.	Przylistki. MOTYLKOWE ( <i>Papilionaceae</i> ).		
	Kwiaty niekształtne. czestokroć 3-1 platkowa. Przeciaki wolne. Przylistki	TWARDOGÓRZOWE ( <i>Suarzieae</i> )		
	wprostległy, prosty Strąk Kwiaty n. kształtne o prze kwitnienia łupinow. Przylistki. BIEŻYLIKOWE ( <i>Caesalpinieae</i> ).			
		kształtne o przedkwitnienia łupinow. Przylistki. CZUBKOWE ( <i>Mimoseae</i> )		
	Owoczek 1 lub więcej Nasion 1-2 w każdym. Liścienie płask. Kwiaty różowe. Pylniki obrócone. Przylistki	RÓŻOWATE ( <i>Rosaceae</i> )		
	Liczne bel. pl. Liścienie okręcone. Plątki w liczbie nieoznaczonej, podobne kształtem kielicha. Pylniki	WONIAŁOWATE ( <i>Calycantheae</i> ).		
	odwrócone. Przylistki 0			
	Liczne uścizki ułożone w okółek, wielozłaznowe; przy każdym z nich łuska. Zarodek. Liścienie płaskie	GRUBOSZOWATE ( <i>Crossulaceae</i> ).		
zrosnięte Kwiaty niekształtne.	Plątki i przeciaki przywiciłone najczęściej po 1. Kielich opatrzone ostroga	OTUŻKOWATE ( <i>Pachysaceae</i> )		
	Plątki w liczbie równej dzielnikom kielicha. Przeciaki w liczbie równej; dwa razy lub 3 razy większej od pl-			
	teków. Kielich ru. kowaty			
	kształtne. Nasiona w liczbie nieoznaczonej Pylniki otwierające się	szparami.		
zrosnięty z zawiazkiem 1 w. ok. komorowym. Pylniki otwierające się	dziurkami u wierzchołka. Przeciaki w liczbie oznaczonej. Szyjka 1.			
	szparami. Przeciaki w liczbie nieoznaczonej Szyjki liczne. Owoc mięsisty. Liścienie proste.	JABŁONOWATE ( <i>Pomaceae</i> ).		
	Szyjka jedna. Podwójny okółek komór nad sobą			
	leżących. Liścienie okręcone.	GRANATOWATE ( <i>Granateae</i> ).		
	Liście niekropkowane.			
	Pojedyncz., kształt. okółek komór			
	* Przeciaki jednowiazkowe o rurce kapturkowatej. Owoc drzewny. Liście	DZIEŻYKOWATE ( <i>Lecythideae</i> ).		
	niekropkowane			
	o rurce prostej. Jagoda. Liście niekropkowane.	POJAWKOWATE ( <i>Barringtoniaceae</i> ).		
wolne. Owoc mięsisty. Liście kropkowane		MIRTOWATE ( <i>Myrtaceae</i> )		
wolne lub wielowiazkowe. Owoc suchy. Liście kropkowane.		MALIOZKOWATE ( <i>Leptospermeae</i> )		
w liczbie oznaczonej. Zalążki 1-więcej; wzniesione Komora 1 Liście				
kropkowane zawieszane.**				
** Pylniki krzywe, otwierające się przy nasadzie. Komory liczne. Owoc mięsisty. Liścienie okręcone. Przylistki 0.				
proste, otwierające się w całej długości. Zarodek o kielku	bardzo długim. Liścienie płaskie. Komor 1-więcej. Przylistki	DZIWKOWATE ( <i>Rhizophoreae</i> )		
bardzo krótkim. Liścienie	okręcone lub pomarszczona. Komora 1 o wielu zalążkach zawieszonych	TRUDZIKOWATE ( <i>Combretaceae</i> ).		
	u wierzchołka. Pylek jajowaty. Przylistki 0			
	płaskie. Komory liczne. Pylek trójrózowy. Przylistki 0	WIESIOŁKOWATE ( <i>Onagraceae</i> )		



## (Dalszy ciąg tablicy XI).

## 2. Ułożyszczenie ścienne.

Zarodek leżący w osi mięsistego bielma.	Pręciki leżące naprzeciw płatków wiązki.	naprzemian względem łusk wielowrzębnych. Szyjka 1. Ziela. Liście zwykle naprzeciw.	OZWIOWATE ( <i>Loasaceae</i> ).
		lub pojedynczo, naprzemian względem gruczołów. Szyjki liczne. Drzewa. Liście naprzemianległe.	UMIARKOWATE ( <i>Hamamelidae</i> ).
	naprzemian względem płatków, w równej liczbie z temiż...	zrosnięte w szup. środkowy. wierzchołkowe. Osnówka. Zarodek o liściach liściowatych.	MŁOCZENICOWATE ( <i>Passifloraceae</i> ).
		Zawiązek wolny. Szyjki tych. Rośliny pnące. Przylistki.	ZAZIOZKOWATE ( <i>Malesherbiaceae</i> ).
		boczne. Osnówka 0. Zarodek obły. Rośliny niepnące. Przylistki 0.	NIZAWKOWATE ( <i>Turneraceae</i> ).
		[wolne. Zawiązek wolny. Torebka 3-lupinowa. Zarodek o liściach liściowatych.	ŁOMIKAMENIOWATE ( <i>Saxifragaceae</i> ).
		Torebka 2-3-lupinowa. Zarodek obły. Pręciki często w liczbie podwójnej względem płatków.	FORZECZKOWATE ( <i>Grossulariaceae</i> ).
		przyrosły. Jagoda. Łożyszczenie 2. Zarodek małeśki w kończyńie dużego bielma.	STRADAŻKOWATE ( <i>Moringaceae</i> ).
pozbawiony bielma.	Pręciki	w liczbie oznaczonej, podwójnej względem płatków; jednowiązkowa. Pylniki 1-woreczkowe. Zarodek wolny. Szyjka i znamie pojedyncze. Torebka 3-lupinowa.	CIERŃCOWATE ( <i>Cactaceae</i> ).
		w liczbie nieoznaczonej, równie jak płatki. Pylniki 2-woreczkowe. Zawiązek przyrosły. Szyjka długa. Znamiona liczne. Jagoda. Rośliny mięsiste.	SOLYSTKOWATE ( <i>Fibrideae</i> ).
otaczający mięsiste bielmo. Pręciki i płatki w liczbie nieoznaczonej. Pylniki 2-woreczkowe. Zawiązek wpół przyrosły. Znamiona liczne bezszyjkowe. Torebka pękająca komorowo. Rośliny mięsiste.			

## 3. Ułożyszczenie osłowe. Nasiona opatrzone bielmem.

Nasiona w liczbie nieoznaczonej. Zawiązek wielokomorowy.	wolny. Pręciki w liczbie podwójnej względem płatków, leżące naprzemian względem przysadkow pionowych. Torebka 4-komorowa.		OZIEBLOWATE ( <i>Francoaceae</i> ).
	wolny lub przyrosły. Pręciki w równej lub podwójnej liczbie. Owceki oddzielne.	u wierzchołka. Tyleż oddzielne, szyjki od samej nasady. Szyjka 1.	ŁOMIKAMENIOWATE ( <i>Saxifragaceae</i> ).
	bez przysad. naprzemianległe.	albo wielokrotne. Torebka pękająca u wierzchołka, lub rozdzierająca się bocznie. Szyjki oddzielne lub zrosnięte.	TWARDZIOZKOWATE ( <i>Escalloniaceae</i> ).
		w liczbie nieoznaczonej. Pylniki otwierające się u wierzchołka. Torebka 2-komorowa. Szyjki oddzielne.	JASMINOWATE ( <i>Philadelphaceae</i> ).
			NIEMARZANKOWATE ( <i>Boneraceae</i> ).
w liczbie oznaczonej. Zawiązek przyrosły. Zalążki zawieszane. Zarodek w osi bielma, któremu prawie wyrównywa.		Zalążki 1-liczne. Owceki oddzielne u wierzchołka. Szyjki 2. Pręciki w licz. podw. względem płatk.	ZAPOŹNIKOWATE ( <i>Hamamelidae</i> ).
		Zalążek 1. Pestaczek. Szyjka 1. Pręciki w liczbie równej lub wielokrotnej względem płatków.	WYRZECZKOWATE ( <i>Alangiaceae</i> ).
		obły. Zalążek. Owceki 3-4 niepekających. Szyjki oddzielne. Pręc. w liczb. równ. lub podw. wzgl. płatk.	WROŁOSZOWATE ( <i>Halovagaceae</i> ).
		małeśki w kończyńie dużego bielma.	
		rogowy. Zalążek 1. Neliupka podwójna. Szyjki 2. Pręciki równe w liczbie płatków. Przedkwitnienie dachówkowe.	BALDASZKOWE ( <i>Umbelliferae</i> ).
		mięsisty. Zalążek 1. Jagoda 2-wielokomorowa. Szyjki tyleż. Pręciki równe w liczbie płatków. Przedkwitnienie lupinowe.	BZOWICZKOWATE ( <i>Araliaceae</i> ).
		Szyjka 1.	BLUSZCZOWATE ( <i>Hederaceae</i> ).
		Pestczak o pestce 3-komorowej. Szyjka 1. Pręciki w liczbie równe płatków. Przedkwitnienie lupinowe.	DERENIOWATE ( <i>Cornaceae</i> ).
		Zalążek 1-2. Owoc suchy 3-4-komor. Szyjki wolne lub zrosnięte. Pręciki w liczbie równe płatków. Przedkwitnienie dachówkowe.	POGOWICZKOWATE ( <i>Bruniaceae</i> ).
wolny	wstępujące.		
	zarodek równy bielmu.	o liściach szerokich i liściowatych, o kielchu bardzo krótkim.	SZAKŁAKOWATE ( <i>Rhamnaceae</i> ).
		Zalążki 1-2, wstępujące. Owoc mięsisty, lub torebka pękająca przegrodowo. Pręciki w liczb. rów. płatków, naprzeciw tychże leżące. Przedkwitn. kielicha lupinowate.	
		1 lub więcej wstępując. Owoc mięsisty lub torebka pękająca komorowo. Pręciki w liczbie równej płatków, leżące naprzemian względem tychże. Przedkwitnienie kielicha dachówkowe.	ZIMOSZOWATE ( <i>Celastrineae</i> ).
		obły, o liściach bardzo krótkich. Zalążek 1 wzniesiony. Owceki 3-5 niepekających. Pręciki w liczbie równej płatków, naprzemian względem nich leżące. Paznokcie płatków zrosnięte.	ZASTAKOWATE ( <i>Siackhousiaceae</i> ).



musimy je koniecznie przyłączyć do roślin leczniejszych i zupełnie, których wzor na sobie zachowały, pomimo niektórych złożeń, o jakich mówiliśmy gdzieś indziej (§ 770).

**Osoczynowate** obejmują drzewa lub krzewy pełne soków żywicznych, z których wiele krąży w Landlu pod imieniem balsamów i kadzideł. Przywiedziemy tu tylko najznajomsze z nich, jakoto *balsam mekkański* dostarczany przez gatunek balsamodrzewu. *Balsanodendron opobalsamum*; *balsam gileadyjski*, z *B. gileadense*; *mirrę* z *B. myrrha*; *elemi*, z *Icica heptaphylla*. *Boswellia serrata* wydaje prawdziwe indyjskie *kadzidło*, pod którego imieniem poszczanych bywa w obieg wiele innych istot żywicznych, bądź to pochodzących z roślin tej samej rodziny, bądź z roślin zupełnie różnych. W krajach zwrotnikowych, gdzie rosną te wszystkie drzewa, zwykle same ich gałęzie palone bywają w świątyniach. Jasną jest rzeczą, że wytwory te posiadają w różnym stopniu własności pobudzające, zależące w ogóle od żywicy, i dlatego wiele z nich używa się w medycynie.

Te same istoty znajdujemy w **terpentynowcowatych**: lecz olejek rozpuszczający ich żywicę, posiada częstokroć nadzwyczaj ostre własności, a soki ich użyte przez skórę, lub co bardziej jeszcze, wewnątrz (np. z wielu smaków [*Rhus*]), sprawdzają przypadki mniej więcej gwałtowne; samym nawet wyziewom niektórych drzew tej rodziny przypisują podobne skutki. Lecz soki te oddają znaczne usługi sztukom; niektóre bowiem z nich dostarczają pięknych pokostów, oznaczanych niekiedy imieniem lak, które zrazu są białe, dopóki niezlężone cząsteczki istoty ustrojowej z jakich się one składają, są jeszcze rozdzielone i przez to odbijają światło w rozmaitych kierunkach; później kiedy rozłożone przy przystępie powietrza cząsteczki te połączą się w ciało jednorodne, przyjmują piękną czerwoną lub czarną barwę. Pierwsza z tych np. właściwa jest *lakce japońskiej* (z *Stagmaria verniciflua*), druga *pokostowi japońskiemu* (*Rhus vernix*). Dwa gatunki pistacji (*Pistacia lentiscus* i *atlantica*) dostarczają żywicy zwaną *mastyksem* a *terpentynowicę* (*P. terebinthus*) żywicy zwanej *terpentyną* z *Chio*; rząd położył imię nadane całej rodzinie, chociaż większa część gatunków terpentyny pochodzi, jakśmy to widzieli (§ 763) z innych rodzin. W niektórych owocach miódz mięsowocni rozwija się tak dalece, iż

olejek istniejący obok niego, udziela mu tylko potrzebnego zapachu: nie tylko więc że owoce takie nie są szkodliwe, ale nawet przyjemne, jak np. owoc mango (Mangifera indica). W jednym z takich (Anacardium occidentale: noix d'Acajou) szypułki nabazmiewa w ciałko daleko większe od samego owocu. Nasienie bywa mięsiste i zazwyczaj oleiste, nie zawiera zaś żadnych innych pierwiastków pobudzających, jak tego znany przykład przedstawiają owoce pistacji (Pist. vera). Liście jednego z sumaków (Rhus coriaria), bogate w garbnik, używane są przez garbarzy.

§ 508. **Strąkowe** (Leguminosae). (Woc strąkowy (§ 517 fig. 406, 407) znamionuje wszystkie rośliny, noszące to nazwisko, a których grupa tak liczna, zdaje się być nie tak jedną, jak raczej skupieniem kilku rodzin. Z tych najliczniejszą jest rodzina *motylkowych*, będąca zarazem najznajomszą, ponieważ sama tylko u nas się znajduje; wzięła ona swe imię od kwiatu, któryśmy wyżej opisali (§ 427, fig. 253, 658), odznacza się zaś prócz tego dziesięciu przęciami, niekiedy wolnymi, częściej jedno- lub dwu-wiązkowymi, bądź że takowe zrósnięte są po pięć, bądź że jeden tylko z nich dziesięć, oddziela się od rurki utworzonej z dziewięciu innych (fig. 687, 658); na koniec zarodkiem skrzywionym, którego kielek zagięty jest względem listewki przykietkowych (fig. 471, 661). Kwiaty niekształtne jeszcze w *brezytkowych* (Caesalpinieae) zachowują postać motylkową, lub zbliżają się do różowej; przęciki ich w liczbie 10, są najczęściej wolne, zarodek prosty. Liczba płatków zmniejsza się, w jednej nawet, bardzo zresztą szczupłej grupie (*Sicartziace*) niema ich wcale, i tu właśnie liczba przęcików przechodzi niekiedy 10, a zarodek jest znówu skrzywiony. Ostatni i bardzo liczny oddział stanowią *czułkowe* (Mimoseae), których korona jest kształtna, równie jak i kielich: przedkwiatnikiem łopnowym, gdy tymczasem we wszystkich innych było dachowkowem, liczba przęcików równa się liczbie płatków, lub, co częściej, jest wielokrotną względem tejże, tak, iż staje się nawet nieoznaczoną; zarodek prosty. Uważać należy, iż osadzone przęciki wyraźnie kołozwiązkowe w innych rodzinach, w dwóch ostatnich zbliża się coraz bardziej do dwa kielicha i przechodzi w podzwiązkowe. Wspomnijmy także, iż niekiedy błona wewnętrzna nasienia bardzo grubieje i udaje prawie bielmo. Kilkakrotnie mniejszy

sposobność mówienia o liściach, które u wielu strąkowych, są złożone raz lub wiele razy i częstokroć stawowate, a zawsze opatrzone przylistkami przy nasadzie ogonka. Zastanawiając się nad ogromną liczbą gatunków tej grupy, obejmu-



657.



658.



659.



660.



661.

657-661. Narzędnia owocowania jednej z motylkowych (*Lathyrus odoratus*).

657. Zarys kwiatu.

658. Przecięcie podłużne kwiatu. — c Kielich. — e Żagielek. — a Jedno ze skrzydełek. — ca Połowa łódki. — t Rurka przecikowa. — o Zawiązek odkryty wraz z zalążkami. — s Znamię.

659. Strąk złożony z dwóch łupin, dla pokazania osady nasion.

660. Nasiono odosobnione. — f Sznureczek. — c Osadka. — m Otworek.

661. Zarodek po rozłożeniu liścieni co, dla pokazania pączuszka g ukrytego między niemi. — r Kielik.

jącej rośliny wszelkich wymiarów i najrozmaitszych postaci, poczynawszy od najwznioślejszych drzew, aż do najniższych zioł. należy spodziewać się, że znajdziemy zarazem pomiędzy niemi wielką rozmaitość wytworów i własności. Za długo byłoby przeglądać je wszystkie z kolei, przestaniemy więc na wymienieniu znaczniejszych.

Wiele drzew tej rodziny żywa się na budowę w krajach swych ojczystych; tak np. we Francyi grochownik (*Robinia pseudo-acacia*) odznaczający się trwałością swą i opieraniem się wilgoci. Zbitość tkanki i ciemne barwy, jakie twarżdzi wiele gatunków przybiera, zalecają je w stolarstwie, i czynią mniej więcej ważnym przedmiotem handlu. Przytoczymy tu drzewo *palisandrowe*, którego pochodzenie długi czas niewiadome, przyznane teraz zostało jednćj ze strąkowych (jednemu z gatunków *dalbergii*) drzewo *fernambukowe* (*Caesalpinia echinata*), *brazylijskie* (*C. bresiliensis*), *sappan* (*C. sappan*), drzewo *żelazne* (*Swartzia tomentosa*), *bastu* i tyle innych, pomiędzy ktoremi wspomnieć jeszcze można europejskie drzewo szczodrzenicy wielko-kwiatowej (*Cytisus laburnum*). Znajdujemy też pomiędzy strąkowemi wiele pnączów, odznaczających się jak tyle innych wyjątkową budową, której przykład przytoczyliśmy już wyżej (§ 85 fig. 105). Napotyamy w nich często zgmätwanie słoów kory ze słoami drewna, tak, iż niekiedy znaleźć można naprzemian jedne po drugich leżące; innym zaś razem napotyamy rodzaj siatki utworzonej z istoty korowej w pośrodku drewna, żyłkowanego naówczas mniej lub bardziej wytwornie; widzieć to można dobrze w łodygach słodiszku (*Glycine sinensis*), pnącza dość pospolite teraz hodowanego dla pięknych kwiatów.

Liczne gatunki motylkowych zielnych, obfitują w pierwiastki pożywne i bywają uprawiane jako rośliny pastewne; z takichto składają się łąki sztuczne jak np. z konieczyny (*Trifolium*), lucerny (*Medicago*), sparcetty (*Onobrychis*) i t. d. W rzeczy samej zawierają one wiele związków saletrorodnych, a widzieliśmy już (§ 288), że mogą brać pewną część saletrorodu z powietrza.

Te same własności znajdujemy częstokroć w liściowatym nasienniku; dlategogo łupiny wielu młodych strączków są jadalne.

Co się tycze nasion, te bywają rozmaite: jedne o liscieniach cienkich i liściowatych, i te nie są pożywne; inne o liście-

niach grubych, które często służą za pokarm. Oneto dojrzewając, napelniają się mnóstwem skrobi, jak np. w fasoli, bobie, soczewicy, grochu, wyce i t. d., tudzież wielu innych mniej pospolitych lub obcych, których nasiona nie przywiodłoby nam na pamięć przedmiotów tak znanych. Wspomnieć należy, iż skrobia pomieszana jest z bardzo obfitemi związkami saletrorodnemi, które pokarm ten czynią jeszcze pożywniejszym; wspomnieć należy i o tem, że skrobia tworzy się i gromadzi stopniowo w nasieniu, które w początku ograniczając się po większej części tylko na powłokach swych, posiada komórki wypełnione samemi rzeczonymi związkami, tudzież klejem skrobnym, a przeto stanowi podówczas pożywienie różne od tego, jakie daje później. Groch np. mały i młody, tudzież stary i doży, sąto dwa pokarmy wcale odmienne, tak pod względem pożywności, jak pod względem smaku. W innych znówu gatunkach liściście są mięsisto-oleiste, jak np. w *Archis hypogaea* (pospolicie: *piścica ziemna*), której nasiona mogą dostarczyć znacznej ilości oleju i która z tego względu stała się w ostatnich czasach przedmiotem spekulacji. Innym razem lotne olejki udzielają nasieniu zapachu, i dlatego ziarna gatunku *Commorouna odorata* (pospolicie *bob Tonko*) służą do zapachniania tabaki. Nasiona w liścieniach liściowatych posiadają częstokroć wcale przeciwne własności i stają się środkami czyszczącemi: tak np. nasiona truszczeliny (*Cotula*), wielu janowców (*Genista*), szczodrzeniec i t. d. i t. d. Należy więc mieć się na ostrożności w probach, jeśliby jakowe kto chciał przedsiębrać względem podobieństwa zewnętrznego owoców do naszych najpospolitszych jarzyn.

Własności czyszczące znajdują się i w innych częściach tych roślin, w liściach, tudzież w nasionnikach szczególnież też liściowatych. Najznajomszym środkiem lekarskim jest pod tym względem *senes* (liście, a osobliwie owoce gatunków: *Cassia senna* i *acutifolia*, które przychodzą do nas ze Wschodu); otrzymujemy zeń właściwą istotę *katarską*; która, jak się zdaje, jest tu pierwiastkiem działającym; bez wątpienia zaś inny jeszcze pierwiastek zawiera miążdz wypełniający wnętrze owocu kassji piszczalkowatej (*Catharthocarpus fistula*), tamarindy (*Tamarindus indica*) i chleba świętojańskiego (*Ceratonia siliqua*), działanie bowiem tegoż jest bez porównania łagodniejsze. Poprzednie własności znajdujemy szczególnież



w brezylkowych. W czulkowych zaś przeważają inne, jędrniące i ściągające, a których jeden tylko przywiedziemy przykład: w *catechu* z gatunku *Acacia catechu*; istota ta otrzymuje się przez wyciąganie, to jest przez gotowanie twardzielu téj rośliny, poczem odwar odparowyywa się, zgęszcza i suszy. Obfitość garbniku tłumaczy nam te własności, i nadaje korze wielu innych roślin téj rodziny wielką wartość przy wyprawianiu skór.

Pomiędzy innemi wytworami niektórych strąkowych, znajdujemy różne żywice, jak np. żywica zwana *smoczą krowią* (*Sanguis draconis*) otrzymywana z *Pterocarpus draco*; tudzież kilka innych płynnych z powodu obecności olejku rozpuszczającego je w sobie; takimi są: balsam *kopaivowa* (otrzymywany z licznych gatunków kopaivniku [*Copaifera*, szczególnie *C. officinalis*]) inne połączone są z kwasem bendzwimowym, i stanowią przeto prawdziwe balsamy, jak *b. peruański* (*Myrospermum peruiferum*), *toluański* (*M. toluiferum*).

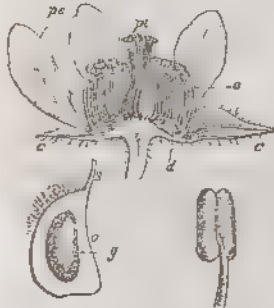
Taż sama rodzina dostarcza nam gumm najbardziej cenionych, jak np. *arabska* (*gummi arabicum*), z różnych gatunków akacyj, szczególnie z *A. nilotica* (*g. dragant*), której pochodzenie przypisywano niewłaściwie podkrzewowi południowej Europy: *Astragalus tragacantha*, a który rzeczywiście otrzymuje się z gatunków wschodnich tegoż samego rodzaju, jakoto: z *A. gummifer*, *verus*, *creticus*). Nakoniec barwnictwo winno strąkowym wiele szacownych istot, jak: *drzewo kampszowe* (*Haematoxylum campechianum*), ci-sawo-czerwone, którego barwa z łatwością się udziela wodzie lub wyskokowi; a zależy od pierwiastku właściwego, zwanego *hematyną*; *indygo*, którego pierwiastek barwny *indygotynę*, opisałszy już w rodzinach od niniejszój bardzo dalekich, lecz która otrzymuje się szczególnie z wielu gatunków indygowcu (*Indigofera*). Rośliny te, dwuletnie, zbierają się zaraz w pierwszym roku, kładą się w wodę w której gniją, a która następnie zostaje ściągniętą i poruszaną przy przystępie powietrza, dopóki się nie zaniebieszczy, w skutek połączenia się kwasorodu z indygotyną, poczem ułatwia się strącenie istoty zawieszonój, dodaniem wody wapiennej, a przez odparowanie, wypuszcza się otrzymany osad.

§ 809. **Różowate (*Rosaceae*)**. Jest to znów rodzina, którą można uważać raczej za zbiór wielu rodzin, niedających się oddalić od siebie, gdybyśmy je nawet pooddzielali. Badanie jej jest nauczającym, pokazuje nam bowiem, jak niektóre płęta mogą odmieniać się w jednej i tej samej przyrodzonej grupie; jak postępując za temi zmianami od jednej ostateczności do drugiej przez szereg kształtów pośrednich, nie możemy powątpiewać o związku, który je z sobą łączy; jak na koniec widząc jedno płętno stałe obok innego, które się ciągle zmienia, uczymy się przyznawać mu daleko wyższą wartość



662.

663.



663.

664.

667.



668.

669.



669.

662-669 Narząd owocowania gatunku maliny (*Rubus strigosus*)

662. Zarys kwiatu.

663. Kwiat przecięty pionowo. — *c* Kielich. — *ps* Płatki. — *e* Pręciki. — *d* Kształt wyściełające dno kielicha i noszący na sobie pręciki. — *pi* Słupek złożony z wielu owoców.

664. Pylnik odesobniony wraz z wierzchołkiem nitki, widziany od zewnątrz.

665. Związek o przecięty pionowo, dla pokazania położenia zalążka *g*. — *s* Szyjka.

666. Owoc. — *f* Owoczek mięsisty wraz z kielichem trwałym *a*, na którym widać jeszcze zwiędniętą nitkę.

667. Przecięcie pionowe jednego z owoców. — *s* Szyjka. — *m* Śródowocnia mięsista czyli mięsowocnia. — *c* Wocownia. — *g* Nasiono.

668. Przecięcie poziome nasienia. — *t* Powłoka. — *c* Liścienie.

669. Zarodek odesobniony.

względna. Słupek kwiatu jabłoni, składa się z zawiązka zrośłego z kielichem, i zawiera w grubém mięsowie pięć matych komór; słupek poziomki składa się znowu z mnożstwa małych oddzielnych owoców, siedzących na powierzchni zgrubiałej osi, wystającej ponad kielich wolny; w pierwszym razie mamy przykład owocu zrosło-owocowego, w drugim zaś najwidoczniej oddzielno-owocowego. Lecz weźmy kwiat tawny *Spiraea*, w którym pięć oddzielnych owoców osadzonych jest na dnio płaskiem, w głębi kielicha jeszcze wolnego; weźmy następnie kwiat wismii, w którym jeden tylko owocek otoczony jest kielichem podniesionym i wypłaszczającym się; następnie kwiat przywrotniku (*Alchemilla*), w którym kielich zawsze jeszcze wolny, zwięża swą rurkę ponad 4 owocami; nakoniec kwiat róży (fig. 369), gdzie owoki leżniejsze i rozrzucone, zdają się wyrastać z powierzchni wewnętrznej rurki, która nabrzmiała w równi z ich wierzchołkami, zamyka się ponad niemi, zostawiając tylko przejście szczykom; pojdźmy jeszcze dalej i wystawmy sobie, że wszystkie te części w pomienionych przykładach oddzielone, łączą się w jedno ciało, a będziemy znowu mieli słupek jabłoni. A jednakże osadzenie pręcików nie zmieniło się wcale, przypada bowiem zawsze na okrąg, ku wierzchołkowi rurki kielicha leżącym. Kołozawiazkowość więc pręcików stanowi piętno daleko stałsze i ważniejsze, niż stosunki kielicha lub owoców wolnych, albo zrosniętych z sobą.

Dodajmy do oznak poprzednich: że płatki ułożone w różyczkę osadzone są pod pręcikami na kielichu i przypadają naprzemian względem łat kielicha znajdujących się w równej liczbie (najczęściej w liczbie 5); że zarodek bezbielmowy, prosty, o mięsistych liścieniach, zwraca krótki swój kielik ku punktowi przytwierdzenia ziarna, że liście bywają proste lub złożone, lecz zawsze opatrzone przylistkami, a będziemy mieli ogólne piętna różowatych. Zawiązek zrosły o dwóch zalążkach (rzadko mniej lub więcej) wstępujących w każdej komorze, a zamieniający się w owoc mięsisty, odróżnia nam wybornie *jabłoniowe* (*Pomaceae*). Liczne, oddzielne niełupki, otoczone kielichem mięsistym, osadzone w głębi niego, i zamykające pojedyncze zawieszzone nasiona, znamionują oddział różowych (*Roseae* albo właściwie *Rosaceae*). Dębikowe (*Dryadeae*) posiadają liczne niełupki na osadniku wystającym ze środka kwiatu; każda z nich zawiera nasiono zawieszzone lub wznie-

sione; *kruściogorce* (*Sanguisorbeae*) odznaczają się nie-  
łupkami, których liczba zmniejszona jest do dwóch lub do je-  
dnego, a które pokryte są zwężoną rurką stwardniałego kie-  
licha, częstokroć bezpłatkowego; *taulowe* (*Spiraeaceae*)  
pociu owocami osaczonemi w okółek w głębi kielicha krot-  
kornikowego; każdy z nich zawiera najwiecej dwa zalążki,  
zawieszone lub wspierające i otwierające się wzdłuż szwu we-  
wnętrznego; *migdałowe* (*Amygdales*). jedynym zawiązkiem  
wolnym o zalążkach zawieszonych obojętnych, zamieniającym  
się później w pestkę; *złotomiesore* (*Chrysobalanaceae*) po-  
dobnym zawiązkiem lecz o dwóch wzniesionych zalążkach.  
Jakką prawie wszystkie lesne drzewa naszych umiarkowanych  
krajów należą do kottkowych, tak znów i rodzina różowych  
obejmuje wszystkie rośliny tak zwane owocowe lub sadowe;  
ona bowiem dostarcza nam większej części owoców u nas ja-  
dalnych. Jabłka, gruszki, pigwy (*Cydonia*), niesplik, jarz-  
bina, głóg, są płodami jabłkowych, wiśnie, śliwki, morele,  
brzoskwinie, niszczalki, płodami migdałowych; malin i poziomek  
dostarczają różnokształtne. Uważać jednakże należy, że chociaż  
wszystkie te owoce pochodzą z jednej rodziny, nie wszystkie  
są jednakże jadalne i ta sama część jest jadalna; w jabłkowych  
najlepiej jadalne są części zewnętrzne; w migdałowych natomiast, wy-  
jąwszy owoc migdału którego nasienne odrzucaamy i spoży-  
wamy zarodek; w poziomkach jadalnym jest osadnik mięsisty  
noszący owocki, w malinach zaś owocki bez osadnika. Inną  
okolicznością godną uwagi, jest obecność w migdałowych pier-  
wiasika najjałowiejszego ze wszystkich znanych, to jest kwa-  
su pruskiego, który się znajduje w łusce i jądrach. Wchodzi  
on przeto, w naczyniach i lekarskich małym stosunkiem do napojów  
wyskokowych otrzymywanych z owoców niektórych wiśni, jak  
np. *maraskina* (z wiśni *marasca*); kirschwasser (z trzaski).

§ 710 **Zaczerniowate** *Malastomaceae*. Rodzina ta skła-  
da się prawie wyłącznie z roślin drzewiastych. Naprzeciwległe  
liście odznaczają się ułożeniem swych nerwów, z których  
boczne (1-2-3 lub 4 z każdej strony) wystają równie jak głów-  
ny, zmerzają równie jak on od podstawy ku wierzchołkowi  
liścia, zachowując wszędzie grubość prawie jednakową i łącząc  
się z sobą za pośrednictwem młoków cieńszych i poprzecz-  
nych, tak, iż do pewnego stopnia przypominają liście nie-  
których jednoliściennych. Zawiązek zupełnie wolny w małym

liczbie gatunków, bywa w innych zwykle zrosnięty z kielichem, lecz niezupełne i to w szczególny sposób, gdyż tylko na mięsach odpowiadających nerwom podłużnym, wystającym na powierzchnię zawiązków; w przedziałach zaś pomiędzy temi nerwami zawiązek i kielich tworzą przerwy, w których pograżone są młode pylniki, wychodzące później na wierzch wraz z nitkami. Pylniki te znowu godne są uwagi, z powodu postaci podłużnej i łukowatej; dwa ich woreczki otwierają się u wierzchołka, przedłużonego częstokroć w dziobek, jedną lub dwiema dziurkami i połączone są zwórką, która nieraz wyrasta n dołu, w miejscu gdzie się łączy stawem z wierzchołkiem nitki i tworzy przysadki rozmaitego kształtu.

§ 811. **Mirtowate** (*Myrtaceae*). Rodzina ta dzieli się na kilka podrzędnych: 1° *Przecięśnikowe* (*Chamaelaucieae*), których zawiązek jednokomorowy zawiera jeden lub więcej zalążków wzniesionych, i zamienia się w owoc suchy jednoziarnowy, rozpadający się niekiedy na dwie łupiny; pręciki ich są w liczbie oznaczonej, podwójnej lub pochwórną względem płatków: wiele z nich zazwyczaj płonnych, posiada nitki wolne albo, co rzadziej, połączone po trzy. 2° *Maliczkowe* (*Leptospermeae*) o zawiązku 2- lub wielo-komorowym, przechodzącym w owoc suchy, najczęściej forebkowy, zawierający liczne, rzadko zaś pojedyncze nasiona, o pręcikach nieoznaczonych co do liczby, wolnych lub połączonych w kupki naprzeciwległe względem płatków. 3° *Mirtowe* (*Myrtheae*) różniące się od poprzednich owocem mięsistym i pręcikami zawsze wolnymi. We wszystkich wymienionych roślinach liście posiadają właściwość kropek przezroczystych, będących znaką zawieralników olejku, i nieznajdujących się w plemionach następujących. 4° *Pojawkowe* (*Barringtoniae*), których owoc jest jagodą o dwóch lub o kilku komorach ulecznoziarnych; pręciki liczne i najczęściej jednowiązkowe. 5° *Dziełycowe* (*Lecythideae*), których nitki w liczbie nieoznaczonej zrastają się także w rurkę lecz zakrzywioną na podobieństwo kapturka; zawiązek o licznych wielozłarnowych komorach, przechodzi w owoc znacznej objętości, o nasieniu drzewnym niepękającym, lub otwierającym się poprzecznie tak, iż wierzchołek oddzielonym zostaje od reszty, nakształt nakrywy. Często się zdarza w dwóch ostatnich rodzinach, iudzież w niektórych rodzajach należących do innych powyższych, że różne części zarodka



zrastają się w ciążko jednorodne. Innym razem liście nie są liściowate i pomijane; w pierwszych są zwykle płaskie.

Olejek znajdujący się tak obficie w mirtowatych, nadaje im własność jedniące i pobudzające, tudzież zapach aromatyczny. Każdemu znane są tak zwane *goździki*, będące pąkami jednej z tych roślin (*Caryophyllus aromaticus*). Tenże olejek udziela przyjemnej woni wielu jadalnym owocom, z pomiędzy których wymienimy szczególniej *gujaire* (*Psidium*) i owoc *jabłuszniaka*. Obok tego może się znajdować pierwiastek ściągający, który się wytwarza szczególniej w korze korzenia i w niedojrzałych owocach.

*Granatowiec* (*Punica granatum*) przyłączanym bywa od wielu pisarzy do mirtowatych; inni zaś oddzielają go i stanowią z niego wzor, a dotychczas i jedyny gatunek rodziny *granatowcowatych* (*Granateae*). Odracza się on nade wszystko szczególnym rozkładem swych komór, które zamiast tworzyć pojedynczy okulek, jak w większej liczbie związków wielokomorowych, złożone są we dwa okółki; z tych jeden jest niższy, drugi wyższy i odepchnięty na zewnątrz (§ 496). Z usterownego ich rozwinięcia wynika, iż wewnątrz dojrzalego owocu podzielone jest na wiele przegródek niekształtnych, a to za pomocą przegród ukośno-poprzecznych, z których naówczas trudno sobie jest zdać sprawę. Okrywa zewnętrzna nasienia rozrasta się w miążdż soczysty, i onato jest jadalną w granatach, z których odrzuca się cała część należąca do nasiennika, czyli skora.

§ 812. **Wiesiołkowate** (*Onagraceae* r. *Oenotheraeae*). Rodzina ta oprócz roślin dla których zachowaliśmy tu toż samo nazwisko, obejmowała jeszcze pierwotkowo **trudniczkowate** (*Combretaceae*), z któremi łączą się ściśle **wyżycowate** (*Terminaliaeae* r. *Myrobalanaceae*), wyliczone w tablicach pomiędzy bezpłatkowemi, tudzież **węgłoszowate** (*Haloragaceae*). Niektóre rodzaje umieszczone w trzech rodzinach wielopłatkowych, nie posiadają wcale korony, a wyjątek ten dający się spostrzegać w tylu innych roślinach, dowodzi potrzeby zbliżenia przynajmniej w szeregu roślin wielopłatkowych do bezpłatkowych, jeśli ich już nie chcemy całkowicie z sobą połączyć. Tablice nasze przedstawiają główne piętna, wzięte szczególniej z budowy nasienia, a według których wypadło podzielić rodzinę tę na kilka podrzędnych. Właściwe wiesioł-

kowate obejmują rośliny odznaczające się nie tak własnościami i użytkami swemi, jak raczej samą wytwornością swych kwiatów, dla której poszukiwane są do ogrodów. W częściach kwiatowych zwrocić należy uwagę na wielką rzadkość liczby piątkowej. Za to liczba czwórkowa ukazuje się tamże prawie zawsze, a widzieliśmy nawet okółki przywiedzione do dwóch tylko części w czarnokwiecie (*Circaea*, fig. 244); toż samo napotykamy w większej części węgłoszowatych. Inną rzeczą godną uwagi jest stała i nadzwyczaj odznaczająca się postać ziarn pyłku (§ 465, fig. 350, 351). Zdrożnym rodzajem tej rodziny jest kotewka (*Trapa*), roślina wodna, której owoce znane są pospolicie pod imieniem *kasztanów wodnych*, dla wydatności ciernistych nasionnika, tudzież dlatego, iż męczy-sły zarodek wielu jej gatunków, zamieszkujących stawy Europy i Azyl jest jadalnym. Jeden z łścieni tworzy tu prawie całe ciało zarodka, drugiego zaś ślad tylko istnieje i to mniejszy od samego kielka, lubo także niebardzo rozwiniętego (§ 568).

§ 813. **Męczennicowate** *Passiflorae*. Piękność ich kwiatu znanego powszechnie pod nazwiskiem *kwiatu męki*, połączona z pewną dziwaczością wynikającą z obecności i sposobu ułożenia znacznej liczby przysadków, równie jak z rozkładu barw bardzo świetnych, rozmaitych i żywo odbijających, ściągają na nie oddawna uwagę. Tu zajmemy się niemi tylko w celu objaśnienia, dlaczego umieszczone zostały pomiędzy kofozawiazkowemi, pomimo tego iż zdają się być na pozór podzawiazzkowemi. W rzeczy samej pręciki i słupek siedzą tu zwykle na końcu trzonka wychodzącego ze środka kwiatu i przedłużającego oś rośliny. Lecz z drugiej strony płatki, których osada przypada zazwyczaj z osadą pręcików, wychodzą z wygięcia rurki kielicha; na powierzchni zaś jego nieco niżej osadzony jest jeden, lub dwa okręgi nitek barwnych, które tylko za splecione pręciki uważać można. Gruczołowaty pokład duży, który wyścielając całą powierzchnię rurki, służy za podstawę rozmaitym owym częściom, przedłuża się także i na trzonek noszący pręciki, wiążąc tym sposobem widocznie osadę pręcików opatrzonych pylnikami z osadą płatków i nitek barwnych. Gruba i mięsista osnówka, otaczająca nasloną, jest jadalną w niektórych męczennicowatych. Miążdż zaś owoców dla obfitości i czystości soku, dla kwaskowatego i przyjemnego smaku, zaleca je szczególnie w krajach gorących, gdzie

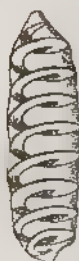
też rośliny te dziko rosną. Znaczna ich liczba hodowaną bywa w naszych szklarniach. Są to rośliny po większej części zielne i prąte się, opatrzone wąsami wychodzącymi z kątów liści i przedstawiającymi przeto przeobrazone gałązki.

§ 814. Powłoka także zewnętrzna nasienia, zawierająca się w miazdę i napełniona ciałem a smakowitemi sokami, nadaje własności owocom **porzeczkowatych** (*Grossularieae*). Łatwo jest spostrzedz rozkład ten, otwierając waznie owoc i oddając go ostrożnością rasiona. Na pierwszy zarzut oka zdaje się, iż miesiste okrywy samego owocu tworzą istotę miazgową jednolitą, pomiędzy scieżniętymi ziarnami, i ta to błędna myśl spowodowała niewłaściwe nazwanie nasion pigrażonych w miazdę (*semina nidulantia*).

§ 815. Przeciwnie w owocach **cierńcowatych** (*Cactaceae*), których pewne gatunki są jadalne w krajach południowych, mianowicie też owoc opuncji (*Opuntia*) znany pospolicie pod imieniem *figi indyjskiej*, nasienik zgrubiały tworzy miazdę. Cierńcowate odznaczające się dziwacznością swych kształtów, dla której też poszukiwane są rownie jak dla piękności kwiatów wielu gatunków, stanowią część tak nazwanych roślin mięsistych (*plantae grasses*), których tkanka komórkowa rozwijając się nadzwyczajnie, wzdyma rozmaite łodygi i liście i nadaje im tym sposobem wymiary i postaci mniej więcej różne od tych, jakie przywykliśmy widzieć w większej części roślin. Rozwijające to tkanki, wiąże się zwykle z rzadkością szpatek, czego następstwem jest bardzo słabe parowanie, nagromadzanie się soków wewnątrz rośliny i możność zachowania się ich przy życiu w klimatach nadzwyczaj suchych, w których niewytężałaby rośliny innej budowy. Wiązki drzewne rozrzucone są w daleko mniejszym stosunku po tej tkance: słoje drzewne w drzewie tylko gatunkach widzieć się dają. Włókna lub naczyńca, z których się składa drewno, posiadają w cierńcowatych szczególniejszą budowę, gdyż zamiast nitki skręconej w włóknice, lub rozpadłej na pierścienie, napotykamy w nich blaszkę znacznej szerokości i grubości (§ 670, 671). Rodzima ta posiada niektóre rośliny o łodygach obłych, opatrzonych liśćmi, lub bezliśnymi; lecz większość ich liczba przybiera kształt słupów w rozmaitych sposobach złobkowanych, deszczulek spłaszczonych jak liście, albo też wreszcie owoców kulistych lub jajowatych, niekiedy nad-

zwyczaj wielkich i posiadających prawidłowo rozłożone, mniej więcej wystające i ostre węgly. W tym ostatnim razie powstawanie pączków jest przytłumione, a tęp samém niema i rozgałęzienia. Po większej części zamiast pączków, napotykamy małe pęczki cierni ułożonych, rozumié się w kształtne rzędy, często w węzownię. Z ponad cierni owych wychodzą kwiaty, w których barwne listeczki kielicha przechodzą powoli w płatki, i albo oddzielają się bezpośrednio od siebie nad zawiązkiem z którym są zrosnięte, albo téż pozostając zrosnięte, tworzą rurkę.

670.



671.



§ 816. **Grubiowate** (*Crassulaceae*). Sąto także rośliny mięsiste, których jednakże zwykle kształty zgrabiły tylko, lecz nie przeobraziły się wcale. Pokrewieństwo téj rodziny z następną, skłania do położenia jęj w tém miejscu, chociaż w tablicach naszych przypadła ona dosyć daleko, a to dlatego, iż nasiona jęj albo wcale nie posiadają blema, albo téż cieniutką tylko jego blaszkę. Mielsmy już kilkakrotnie sposobność przytoczenia kwiatów tych roślin, jako przedstawiających najdoskonalszy prawie w zór kwiatu dwulisciennych (§ 361, 375; fig. 225, 234, 235); wspomnieliśmy także o obecności małego zagięcia, albo szczególnego ciątka, leżącego zawsze na zewnątrz owoców. Wiele rodzajów zdaje się należeć do jednoplątkowych, z powodu zrosnięcia się brzegów plątków w rurkę dłuższą lub krótszą z którą nawet spojone są nasady pręcików. Jednakże wszystkie inne piętna łączą tak silnie rodzaje owe z resztą rodziny, iż niepodobna myśleć o oddzieleniu ich od nięj. Soki gruboszowatych są zwykle ostre i wyżerające, dlatego téż pomiędzy ludem używane bywają z wielu gatunków, jak np. z rozchodniku jako środków gryzących (*caustica*).

§ 817. **Łomikamieniowate** (*Saxifrageae*). Dość znaczna ta grupka obejmuje w sobie wiele podrzędnych, oprócz niemiarzankowatych (*Baueraceae*) i twardziczkowatych (*Escalloniaceae*), któreśmy w tablicach wymienili; *radzalszkowe*

670-671. Dwie komórki wydłużone, wzięte z jednego z cierńców (*Echinocactus coptonogonus*) z nitką zupełnie węzownicowatą w jedną, a z zawiązkiem węzownicy i ulonkami jęj pierścieniowatymi w drugą.

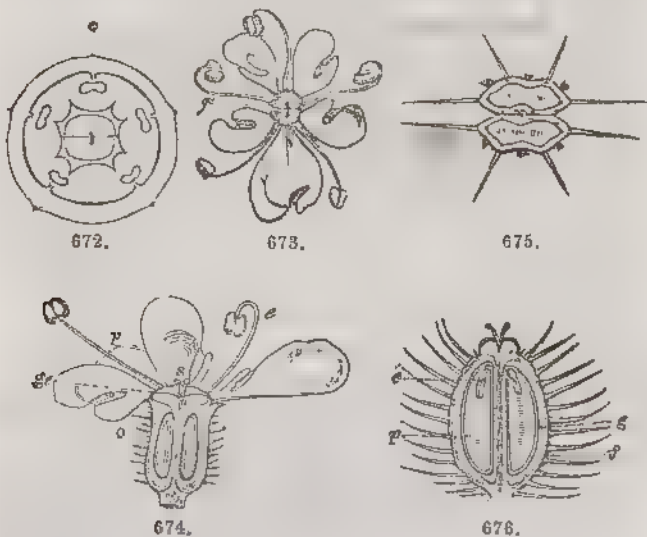
(*Cunoniaceae*), drzewa lub krzewy o liściach naprzeciwległych, najczęściej złożonych, opatrzonych szerokimi międzyogonkowymi przylistkami; *hortensjowe* (*Hydrangeaceae*); drzewa lub krzewy o liściach naprzeciwległych prostych, bezprzylistkowych; z pomiędzy nich wymienimy tu *hortensję* hodowaną w naszych ogrodach. Co się tyczy *łomikamiennowych*, są to zioła o liściach naprzeciwległych i bezprzylistkowych. **Oczarowate** (*Hamamelidaceae*) i **jaśminowate** (*Philadelphaceae*), zdają się także zbliżać do powyższych rodzin, a może i wiele innych dzisiaj znacznie oddalonych, lecz odznaczających się także najczęściej dwoma wieloziarnowymi i u wierzchołka oddzielnymi owocami.

§ 818. **Baldaszkowe** (*Umbelliferae*). Grupa ta, tak przyrodzona i tak łatwa do poznania dla wielu wydatnych pędów, oddawna i powszechnie uznawana została za rodzinę. Zaczęto dla niej nazwisko, jakie z początku zaraz otrzymała od kwiatostanu, któryśmy wyżej opisali (§ 208, 230; fig. 187). Składa ona się z roślin najczęściej zielnych, doroczych, lub trwałych. Łodyga ich powietrzna, rozwijając się w ciągu jednego roku, a dochodząc częstokroć w tym przeciągu czasu znacznych wymiarów (czemn rozwijanie się drzewa nie może zbyt długo wydłużyć), staje się czężą jak źdźbło traw, i podobnie przedstawia przegrody w miejscach odpowiadających węzłom. Liście ich naprzeciwległe, o blaszce prawie zawsze głęboko podzielonej, obejmują węzły długimi i szerokimi pochwami, które się przedłużają mniej więcej wysoko, i które w wyższych liściach same prawie tylko istnieją. Kwiaty (fig. 674) składają się z kielicha przyrośniętego, zakończonego 5 małymi ząbkami, niekiedy zaledwie widzialnymi, a względem których osadzone są naprzeciwian płątki, na obwodzie dużego gruczołowatego krążka, pokrywającego cały wierzch zawiązka, i noszącego także pięć naprzeciwległych pręcików, o nitkach w pąku zawsze, a częstokroć i później jeszcze zakrzywionych na wewnątrz. Ze środka krążka wychodzą dwie krótkie szyjki, zakończone znamionami całymi. Jedna z nich zwrócona jest do środka baldaszka, druga ku obwodowi, odpowiadając tym sposobem dwóm komorom, które zawierają pojedyncze zawieszone zalążki, i tworzą dwie niełupki oddzielające się później i połączone tylko za pomocą osi czyli wiązek naczyni żywiających, rozszepconych na dwie niteczki, z których każda



nosi na sobie zawieszoną odpowiednią niełupkę (§ 253, fig. 413). Ziarno, którego powłoki są prawie zrosnięte z nasiennikiem, składa się prawie całkowicie z bielma, zazwyczaj rogowego; w wyższej kończyńie tegoż. pogrążony jest mały, obły zarodek (fig. 676).

Chcąc jednakże dać poznać piętna, używane dzisiaj do odróżniania i szykowania rodzajów roślin baldaszkowych, musimy tu wejść jeszcze w niektóre szczegóły dotyczące się rozmaitych części. Piętna te brane są z płatków całobrzegich, wyszezerblonych, lub dwurzębnych, płaskich u wierzchołka, lub przedłużonych w komec zagięty na wewnątrz (fig. 282, 673).



672-676. Narzędzia owocowania marchwi (*Daucus carotta*).

672 Zarys kwiatu.

673. Kwiat wilczany z góry. ge Krążek nasawiązkowy.

674 Przecięcie pionowe kwiatu p Płatek. s Pręcik. -- o Zawiązek zrosnięty z kielichem. -- s Szyłka znamiona. -- ge Krążek gruczołowy nasawiązkowy.

675 Przecięcie poziome owocu

676 Przecięcie pionowe tegoż. f Nasiennik -- g Nasiono. p Bielmo -- o Zarodek.

Częstokroć korona nie bywa zupełnie kształtną, gdyż płatki położone na obwodzie baldaszka wyrastają daleko bardziej od innych. Lecz najważniejszą jest poznać piętna brane z owocem; zależą one zaś od nerwów wystających na powierzchni tegoż (fig. 672), wzdłuż której tworzą *żeberka* (*juga*) mniej więcej rozwinięte, bądź w postaci powieziejowych linii, bądź w postaci grzebienia. Przeważa zaś kierunek przystosowy do zawiązka, składa się z pięciu listeczków, jak tego dowodzą zaliki wolne u wierzchołka, każdy zaś z listeczków posiada nerw głowy, a przez zrosnięcie się ich brzegów powstaje tyleż kątów naprzemianległych względem nerwów głównych, przeto cały owoc posiada dziesięć żeberek, odpowiadających naprzemian to nerwom głównym (*zeberka główne*, czyli *grzebiotowe*, *juga carinata*) to brzegom zrosniętym (*zeberka podrzędne*, czyli *szcowe*, *juga suturalia*). Każdy zaś z dwóch owoczków posiada ich pięć: jedno środkowe, dwa pośrednie i dwa boczne, które się zrastają z odpowiednemi żeberkami drugiego owoczek. Pomiędzy pięcią temi żeberkami, utworzonymi na powierzchni pojedynczych owoczków, muszą się znajdować cztery kąty wklęsłe, czyli *międzyzebrza* (*callaeolae*). (Zasami nerw poboczny, podwójny w każdym listeczku, dzieli każde międzyzebrze w podług i podwaja tym sposobem ich liczbę. Często także, w największej nasiennej i wzdłuż każdego międzyzebrza znajduje się jedna lub więcej przerw, napelnionych sokiem żywicznym, a rozszerzających się z góry na dół i koneczących tamże ślepo: przerwy te tworzą od zewnątrz linie barwne czyli *smugi* (*striae*). Postać i ilość żeberek i międzyzebrz tudzież rozkład smug, dostarczają głównych teraź używanych piętn, a które należy umieć oznaczać. Powierzchnie wewnętrzne, któremi dwa owoczek zrazu łączą się z sobą, a które później oddzielają się od siebie, bywają raz płaskie (*baldaszkowe płaskoziarnowe*; *orthospermae* [fig. 675, 676]), drugi raz wklęsłe, a to albo przez ugięcie brzegów czyli żeberek bocznych (*B. łobkoziarnowe*; *campylospermae*), albo też, co rzadziej, przez zbliżenie obudwu koneczyn nieślupki (*B. zgiętoziarnowe*, *coelospermae*). Też same odmiany przedstawia bielmo, które stanowi większą część każdego owoczek, i ściśle jest zrosnięte ze swemi powłokami. Sok nagromadzony w przerwach tworzących smugi, jest olejkiem aromatycznym, który udziela własności swych i woni

nasionom znajdującym z tego powodu zastosowanie jak aniz ( *Pimpinella anisum* ), kolęder ( *Coriandrum sativum* ), koper ( *Anethum foeniculum* ), kmin ( *Carum carvi* ) i t. d. i t. d. Olejek ten połączony bywa częstokroć z pierwiastkiem narkotycznym w innych częściach rośliny, osobliwie w korze i liściach gdzie się znajduje wiele soków właściwych, które według stosunku pierwiastku przeważającego, rozmaite posiadają własności. Raz stanowią gumo-żywice drażniące lub przeciwkurczowe, z korzyścią używane w medycynie, jak *asafetyda*, *opoponaks*, *sagapenum*, *galban*, *guma amoniacka*; drugi raz stają się truciznami mniej więcej gwałtownymi, jak w pietruszniku plamistym ( *Conium maculatum* ), szalenia jadowitym ( *Cicuta virosa* ), blekocie pospolitym ( *Aethusa cynapium* ), przewłóce, koprze wodnym ( *Phellandrium aquaticum* ) i t. d. wszystko to są rośliny, które pospolicie nazywane bywają cykutą, cykutą mulejszą, wodną i t. d. niewiadomo jednakże dokładnie, z któregoż gatunku przygotowywano sławną w starożytności truciznę; innym nakoniec razem soki te są złagodzone do tego stopnia, iż służą równie jak w nasionach, tylko do nadania aromatu częściom przy których się znajdują, a które są jadalne jak np. w liściach pietruszki ( *Apium petroselinum* ), trzebuli ( *Chaerophyllum sativum* ), w łodygach dzięglu ( *Angelica* ). Uważać jednakże należy, iż to ma miejsce szczególnież w częściach usuniętych z pod wpływu światła, a mianowicie w korzeniach, jak np. w marchwi ( *Daucus carota* ), pasternaku ( *Pastinaca sativa* ) i t. d. i t. d. których użytek jest tak pospolity; ogrodnicy sprowadzają sztucznie te odmiany, pokrywając ziemią pewne części mające służyć za pożywienie, jak np. liście selerów ( *Apium graveolens* ). Zauważano także, iż własności te wzmagają się lub słabieją podług cieplejszego lub zimulejszego nieba; że np. pietrusznik planisty, który stanowi niebezpieczną truciznę w południowej Europie, w Rosyi może być bezpiecznie jadalnym. Mięiste korzenie które wymieniliśmy powyżej, i które każdemu są znane, posiadają nadto dosyć znaczną ilość istoty cukrowej.

§ 819. **Szakiakowate** ( *Rhamneae* ). Dawniej łączono pod tym nazwiskiem rośliny opatrzone pręcikami leżącymi naprzeciw płatkow, a które i dziś noszą toż samo imię, tudzież **zimoszowate** ( *Celastrineae* ), w których pręciki osadzone są naprzemian, wedle ogólniejszych praw rozkładu części kwia-

towych. Jednakże dwie te rodziny posiadają niektóre wspólne własności, jakoto: pierwiastek barwy, zielony i żółty, dostarczany przez wiele gatunków; pierwiastek ostry i czyszczący, znajdujący się w wielu owocach, a szczególnie w szakłaku (*Rhamnus*); pierwiastek ślągający i drażniący, który napotykamy niekiedy w częstlach zielnych, i dla którego napar liści pewnych gatunków używanym bywa zamiast herbaty. Arabowie zwykli żuć świeże liście cznwaliezki (*Catha edulis*), przez co wprowadzają się w stan pobudzenia podobny jak po użyciu środków narkotycznych. Namienić tu wypada, że szakłakowate, obok rodzajów dających owoc jadowity, obejmują w sobie rośliny, których nasłennik nabrzmiewa klejem słodkim, nadającym mu własności łagodne, wcale tamtym przeciwne, i czyniącym go zdaturym na pokarm. Znane są owoce jujuby (*Zizyphus vulgaris*) i innej rośliny tego samego rodzaju (*Zizyphus lotus*), które stanowiły zwykły pokarm pewnych ludów, nazywanych zjad w starożytności *Lotophagi*. W szypułatce (*Horenia dulcis*) nie owoc, lecz nadzwyczaj zgrubiała i soczysta szypułka jest jadalną; podobną odmianę widzieliśmy już w innych roślinach (§ 807). Zimoszowate dzielą się na dwa plemiona, albo nawet rodziny, wcale od siebie różne: *klókoeczkowe* (*Staphyleae*), o liściach złożonych, nasionach bez osnówki i o białym przywiedzionem do cienkiej tylko blaszki, i trzmielinowe (*Eronymeae*) o liściach prostych, o nasionach opatrzonych mięsistą osnówką (fig. 451) i grubym białem. Ostatnie mają za wzór montwę, czyli trzmielinę, której węgiel lekki i dziurkowany, używa się, jak wiadomo, na kredki, lubo takowe wyrabiane są i z wielu innych drzew posiadających te same własności.

#### ROŚLINY DWULIŚCIENNE JEDNOPLĄTKOWE.

§ 820. Widzieliśmy (§ 642) iż Jussien dzielił je na: korono-podzawiaźkowe, korono-kołozawiaźkowe i korono-nazawiaźkowe; ostatnie zaś na dwie gromady, według tego jak pylniki ich są oddzielne lub zrosnięte z sobą. Zachowując ten podział, połączymy jednakże jednoplątkowe kołozawiaźkowe z nazawiaźkowemi, a to z powodu trudności jaka się często-kroć przedstawia w odróżnieniu ich od siebie.

## JEDNOPLĄTKOWE PODZAWIAZKOWE.

§ 821. Zaczniemy tu od pewnej liczby rodzin, które stanowią niejako przejście od wielopłatkowych do jednoplątkowych. W rzeczy samej niektóre przedstawiają nam w swych rodzajach oba te piętna, chociaż zresztą rodzaje te powiązane są pomiędzy sobą ściśłem pokrewieństwem. Takimi są storakowate, hebanowate i ostokrzewowate. W innych lubo płątki zrastają się do pewnej wysokości, często jednakże dzieje się to w nadzwyczaj małej przestrzeni, a obok tego nie spostrzegamy w nich wielu innych piętn, właściwych prawdziwym jednoplątkowym. W wymienionych rodzinach pręciki osadzone są na koronie, ich liczba równa się albo też nie dochodzi nawet liczby podziałek korony, nakoniec liczba owoców po większej części bywa także zmniejszoną do trzech, lub co zwykłej jeszcze do dwóch. Następne zaś rodziny przedstawiają nam przeciwnie owocki w liczbie równej płątkom, pręciki w liczbie podwójnej lub wielokrotnej, częstokroć nawet wcale niezależne od korony. Wiele wprawdzie z nich posiada według zwykłego prawa pręciki osadzone na rurce korony, i to w liczbie równej jej łatom, jednakże zwykle wtedy pręciki spadają naprzeciw tychże łat, a częsta obecność innych ciałek a nawet nitek bezpylnkowych, leżących względem nich na przemian, przeto zastępujących miejsce prawdziwych pręcików, wskazuje nam dosyć wyraźnie istnienie drugiego okółka pręcików, przemienionych tylko do pewnego punktu, z powodu większego lub mniejszego stopnia płonności. Rozmaito te uwagi skłoniły nas do umieszczenia tych rodzin na oddzielnej tablicy, a lubo w niektórych rodzajach, a nawet w kilku całych rodzinach, tu umieszczonych, nie znajdujemy owych piętn wyjątkowych, jednakże miejsce ich przyrodzone wskazaniem zostało przez ogół innych piętn, na które musieliśmy zwracać uwagę. Samo nawet osadzenie zdaje się tracić cokolwiek ze swej uwagi, w grupie tym sposobem utworzonej, która przedstawia nam przykłady jakkolwiek nieliczne, osadzenia kołozawiazkowego, jest to nowy węzeł łączący rośliny te z rodzinami wielopłatkowymi, na którychśmy skończyli.

(Tablica XII, str. 683).



o pręcikach zwykle podzawiazkowych, często niezależnych od korony; co do liczby wielokrotnych, podwójnych lub naprzeciwległych, bardzo rzadko równych naprzemianległych, albo też nieliczniejszych; o owocach równych częstokroć co do liczby podziałkom korony.

Pylniki	1-woreczkowe bez przysadkow. Pręciki wolne, lub osadzone na koronie, najczęściej w równej liczbie z jej podziałkami. Zawiązek wolny. Owoc mięisty lub torebkowy	wierzchołkiem częstokroć przedłużone w różni. Pręciki najczęściej niezależne od korony w liczbie dwa razy większej od podziałek		Szczytnicowate ( <i>Epacridaceae</i> ).
	2-woreczkowe, otwierające się lekko, lub	* Zawiązek wolny. Nasiona skrzydlate. Torebka. Pylniki tępe rurkowate, otwierające się dziurkami u wierzchołka	Guterykowate ( <i>Pyrolaceae</i> ).	
Pręciki	w liczbie podwójnej lub wielokrotnej. Zawiązek przyrosty, o 3-5 komorach wielozalążkowych. Owoc mięisty. Bielmo mięiste. Rosliny drzewne	w liczbie, o 3-5 komorach wielozalążkowych. Owoc mięisty. Bielmo mięiste. Rosliny drzewne	Roszankowate ( <i>Rhodoraceae</i> ).	
			Wrzosiowate ( <i>Ericaceae</i> ).	
w liczbie równiej	naprzemianległe. Zawiązek wolny, 2-3-wielokomorowy. 1 zalążek zawieszony. Ułożyszczenie boczne. Pesterzak. Zarodek malenki w kołczy.	naprzemianległe. Zawiązek wolny, 2-3-wielokomorowy. 1 zalążek zawieszony. Ułożyszczenie boczne. Pesterzak. Zarodek malenki w kołczy.	Dzielnikowate ( <i>Jasminaceae</i> ).	
			Oliwnikowate ( <i>Oleaceae</i> ).	
naprzeciwległe	Ułożyszczenie środkowe. Zawiązek wolny 1-komorowy	Zalążki liczne	Ostoziebowate ( <i>Sticteaceae</i> ).	
			Figwicowate ( <i>Sapotaceae</i> ).	
naprzemianległe	Zawiązek wolny 1-komorowy. Ułożyszczenie boczne. Nasiona z zarodkami nieregularnymi	Zalążek 1. Zarodek w osi bielma mięistego. Torebka. Rosliny zielne	Kozłorogowate ( <i>Aegiceraceae</i> ).	
			Borowicowate ( <i>Myrsinaceae</i> ).	
owoc suchy albo kubczak	naprzemianległe. Zawiązek wolny 1-komorowy. Ułożyszczenie boczne. Nasiona z zarodkami nieregularnymi	Zalążek 1. Zarodek w osi bielma mięistego. Torebka. Rosliny zielne	Pierwiosnkowate ( <i>Primulaceae</i> ).	
			Oliwnikowate ( <i>Plumbaginaceae</i> ).	
owoc suchy albo kubczak	naprzemianległe. Zawiązek wolny 1-komorowy. Ułożyszczenie boczne. Nasiona z zarodkami nieregularnymi	Zalążek 1. Zarodek w osi bielma mięistego. Torebka. Rosliny zielne	Bakowate ( <i>Plantaginaceae</i> ).	

§ 82:  
kaczono  
cae; p  
z soba  
oz elic  
j...  
s...  
v...  
d...  
s...  
s...  
jak w  
ba...  
ziaczna  
w 42  
ba...  
fospo  
czna  
cz...  
szaczg  
galaso  
re, aso  
§ 8  
cze,  
zasiug  
za ch  
raz h  
rak...  
eff...  
v...  
§ 8  
ser, s  
wem  
num)  
ktare  
...

§ 822. **Wrzosowate** (*Ericinae*). Pięć pierwszych rodzin łączono razem, czasy w jedną, pod mianem *wrzosow* (*Ericae*), przedstawiają one w rzeczy samej wiele najściślejszych z sobą związków, podobno w szczytnych różnie, które je każdą dzielić na kilka grup osobnych. Owoce ich jeśli są mięsiste, jak w mącznicy (*Arbutus*) i borowce (*Vaccinium*), używane bywają w krajach gdzie dziko rosną na pokarm, a to bądź na surowo, bądź po ugotowaniu; najbardziej używanym w Europie ich owocem jest czarna (*Vaccinium myrtillus*), o którym już Wulfenusz mówi: *Vaccinia nigra leguntur*. Zauważano jednak, iż owoce mącznicy pozostawiają (*Arbutus unedo*) za sobą małą ilość pierwiastku narkotycznego, dla którego nadto wiele rzeczonych jagód może się stać szkodliwem. Pierwiastek ten zresztą znajduje się także w wielu różankowatych, jak w różnecach (*Rhododendron*), wdzęczylnie (*Kalmia*), białulinie (*Azalea*) i t. d. Dowiedzieliśmy, iż miod który odurzył złaćzną leczył żołnierzy w czasie odwrotu 10000 Greków w Azji mniejszej, zbierającym był przez pszczoły z miodników białuliny (zaułomskiego) (*Azalea pontica*); asclepias zaś bagna pospolitego (*Ledum palustre*) używane przy wytrącaniu piwa, czynią takowe nadzwyczaj mocnem. Widzimy także w różnych częściach wielu wrzosowatych własności mocno ślęgające, szczególnie zaś przekonano się o obecności garbniku i kwasu galusowego w mącznicy garbarskiej (*Arbutus uva ursi*) której liście używane bywają dlatego przy wyprawianiu skór.

§ 823. **Styraksowate** (*Styracineae*) które nmeściłyby raczej należało pomiędzy wielopłatkowemi kołozawiazkowemi, zasługują na wzmiankę dla znanego balsamu pochodzącego z nich, to jest będkwini, dostarczanego przez gatunek *Styrax benzoin*, teny balsam, znany w handlu pod imieniem styraksu, przestał oddawna uchodzić za płód gatunku *Styrax officinale*, lecz prawdziwe pochodzenie jego jest jeszcze wątpliwem

§ 824. **Hebanowate** (*Ebenaceae*) odznaczają się twardością swego drzewa, dla której wiele gatunków nazwano drzewem żelaznem. Najznajomszym jest heban (*Diospyros ebenum*), którego inne gatunki posiadają też same własności. Niektóre owoce po ułożeniu są jadalne; nadzwyczaj zaś przykry smak ich mięsisty, świadczy dostatecznie o obecności pier-

własków ściągających, jak to bywa zwykle we wszystkich ulgających się owocach.

§ 825. Znajdujemy podobny pierwiastek w owocach i korze wielu **ostokrzewowatych** (*Ilicineae*). Namienić tu należy, iż własności te napotykają się po większej części we wszystkich roślinach zastępujących herbatę. Już przy rodzajach poprzednich mogliśmy wiele z nich wymienić, lecz tu szczególnie nie możemy przemilczeć o gatunku ostokrzewu: *Ilex paraguensis*, którego liście dają napar bardzo używany w Ameryce południowej pod imieniem *mate* czyli *herbaty paragwajskiej*, i których skład chemiczny wartoby porównać ze składem prawdziwej herbaty. Kora ostokrzewu zwyczajnego (*Ilex aquifolium*) zawiera szczególny pierwiastek zwany *głutyną*, a który używa się na lep.

§ 826. **Dzielizaminowate** (*Jasmineae*) znane są z obfłości olejku, który udziela wielu ich kwiatom rozkosznej woni. Kwiaty **oliwnikowatych** (*Oleaceae*) z pomiędzy których dosyć jest wymienić bez włoski (*Syringa*) i oliwnik pachnący (*Olea fragrans*), używany w (linach do zapachniarcia herbaty, posiadają także po większej części won przyjemną. Lecz ostatnia z tych rodzin użyteczną jest szczególnie z powodu obecności oliwy w nasieniu oliwników, których jeden gatunek tak powszechnie jest hodowany na pobrzeżach morza Środlennego (*Olea europaea*); niektórzy inne gatunki pestczakowe, zawierają również oliwę, lecz w mniejszej ilości, i dlatego są zaniedbane. Do tej także rodziny należy jeston (*Fraxinus*), z którego wielu gatunków wycieka po nacięciu kory maśna, istota słodka i nieco czyszcząca; własności jej zdają się zależeć od pierwiastku różniącego się od cukru. *mannitu*, który zresztą znajduje się w wielu roślinach wcale od siebie dalekich, a nawet podobno i w grzybach.

§ 827. Miazdżyste owoce wielu **pigwicowatych** (*Sapoteae*) lubione są w krajach podzwrotnikowych, w których rosną, mianowicie też owoc pigwicy (*Achras sapota*), od której rodzina wzięła swe nazwisko. Nasiona ich zawierają wiele oleju gęstego i zsiadającego się prawie w masło, szczególnie w masłoszu (*Bassia butyracea*). Znajomy jest inny jeszcze afrykański gatunek tegoż samego rodzaju pod imieniem *drzewa masłowego*, a wytwór z niego otrzymywany pod imieniem *masła galamskiego*. We względzie naukowym rodzina ta jest

bardzo zajmującą, gdyż ukazuje przejście od rodzin, których pręciki są wielokrotne względem podziałek korony, do tych, w których takowe są naprzeciwległe i równe (m co do liczby; widzimy bowiem, że tu pręciki opatrzone pylnikami osadzone są naprzeciw płatków, nitki zaś płonne w przedziałach pomiędzy nimi).

§ 828. Pierwiosnkowate (*Primulaceae*).  
Pręciki naprzeciwległe względem łąt korony z (fig. 677, 668); ułożyszcznienie środkowe (fig. 678, 679, 680) tudzież położenie zarodka, który nie końcem, lecz bokiem ku znaczkowi jest zwrócony (fig 682) odróżniają rodzinę tę od wszystkich jednoplątkowych, z wyjątkiem jednakże szurzyncowatych. Te bowiem stanowią niejako pierwiosnkowate krain podzwrotnikowych, w któ-



677.

662

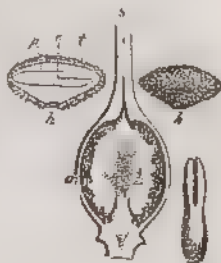
681.



678.



680



679.

681

677-682. Narzędzia owocowania pierwiosnku (*Primula elatior*).

677. Zryś kwiatu.

678. Przecięcie pionowe kwiatu. — e Kielich. — p Korona. — e Pręci ki o Związki. — s Szypka i znamie

679. Zawinzek o przecięty pionowo dla pokazania łożyska środkowego obsadzonego zalążkami s Nasada szypki

680. Przecięcie pionowe owocu. f Nasionnik. — p Łożysko środkowe obsadzone nasionami, których część została odjęta

681. Nasiono

682. Toż s ono przecięte pionowo t Powłoka. — h Znaczek. — p Biał mo. — e Zarodek

683. Zarodek o osobn ony.



rych się wyłącznie znajdują i to tylko jako drzewa lub krzewy; gdy tymczasem właściwe pierwiosnkowate zamieszkują pasy umiarkowane lub zimne, i wszystkie są zielne. Poszukiwane one są tylko dla piękności swych kwiatów, które w wielu gatunkach okazują się wtedy, kiedy nasze pola i ogrody prawie jeszcze nie zakwitają. Tejto okoliczności winien swe nazwisko główny rodzaj rodziny: pierwiosnek (*Primula*). Własności roślin ją składających są mało wydatne, zdają się jednakże posiadać pewien stopień dzielności, szczególnie w karczyslepie (*Anagallis*). Wyciąg z karczyslepu polnego (*An. arvensis*) jest trucizną, należącą do gromady truciźn ostrych (*acria*).

§ 829. Rodziny wyliczone na następnych tablicach i stanowiące większą część jednopłatkowych, posiadają stałe piętna, o których powiedzieliśmy, iż połączone są z tą odmianą korony, a mianowicie co do liczby, położenia i sposobu osadzania pręcików, równie jak co do liczby owoców zwykle mniejszej od liczby płatków, chociaż w niektórych rzadkich przypadkach liczba ta bywa przeciwnie wyższą. Wiele przeto gatunków z rodzin wymienionych na poprzedzającej tablicy, w których napotykanymy też same piętna, powinnyby należeć do jednej z następnych, gdyby chodziło o samo tylko miejsce w układzie; tu jednak woleliśmy zostawić je na miejscu, jakże im wskazują przyrodzone ich stosunki. W żadnym razie niepodobna jest zamienić ich z roślinami wyszczególnionemi na tablicy XIII, których korona jest niekształtna; co się zaś tyczy tablicy XIV, rozbiór unych piętn rozstrzygnie łatwo wątpliwość jakaby się w niektórych przypadkach nadarzyć mogła.

(Tablica XIII i XIV).

§ 830. Zanim rozberzemy po szczególe niektóre z rodzin wymienionych na dwóch tych tablicach (XIII i XIV), wypada pierwszej zastanowić się w ogóle nad wielu punktami ich ustrojenności. Nasamprzód zajmiemy się temi, których nierówne płatki, połączone z sobą, tworzą koronę niekształtną. Zwykle jeden z tych płatków leży naprzeciw przykwiatka, tojest zwrócony jest na zewnątrz i zrasta się do mniejszej lub większej wysokości z dwoma przyległemi, gdy tymczasem inne dwa leżą ze strony przeciwnej czyli na wewnątrz. tak, że kraj korony dzieli się na dwie części czyli wargi, z których wyższa

RODZINY. Tablica XIII.

JEDNOPIĄTKOWE PODZAWIAZKOWE

o koronie niekształtnej, noszącej pręciki naprzemianległe, których liczba zmniejszoną została do 4 dwusilnych, lub do 2, w skutek płonności zupełnej lub częściowej innych.

Zawiazki	pojedyncze z szyjką wierzchołkową	1 komor. Ułożyszczenie boczne. Nasiono 1 zawieszona. Bielmo grube. Pręcików 4 .....	— KULNIKOWATE ( <i>Globulariaceae</i> ).
		środkowe. Nasiono leżne. Bielmo żadne. Pręc. b. 2. ....	— PŁYWACZOWATE ( <i>Utriculariaceae</i> ).
		pojedyncze wielorzędowe. Nasiono żadne. Pręciki dwusilne albo też 2 .....	— STREPTICZKOWATE ( <i>Cyrtandraceae</i> ).
		sona leżna. Bielmo... grube. Rośliny list. te. Zawiazek niekiedy współprzrosły, o dwóch łożyskach. Pręciki dwusilne lub 2 .....	— LĘKOTKOWATE ( <i>Gesneriaceae</i> ).
	2-komor. Ułożyszcz. kątna. Nasiono	w łozbie nieoznaczonej, niekiedy żadnie. Bielmo grube, mięsiste. Pręciki dwusilne lub 2 .....	— ZARAZOWATE ( <i>Orobanchaceae</i> ).
		w łozbie oznaczonej... 1-więcej opatrzone wążkami. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne .....	— TRĘDOWNIKOWATE ( <i>Scrophulariaceae</i> ).
		2-2 tylko zapalone wykształcone .....	— SURMIOWATE ( <i>Bignoniaceae</i> ).
		1 zawieszona. Bielmo mięsiste. Pręciki dwusilne. Pylniki. ....	— ROZDZIEŃCOWATE ( <i>Acanthaceae</i> ).
		2-4 komorowe. Nasiono w łozbie oznaczonej. Owoc ciernisty. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne. ....	— MUCHRAWCOWATE ( <i>Myoporineae</i> ).
		2-4-8 komorowe. Nasiono 1 wzr. asione. Owoc gładki. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne. ....	— DZIERŻĘGOWATE ( <i>Selaginaceae</i> ).
	4 oddzielne, z szyjką osadnikową. Nasiono 1 wzniezione. Bielmo żadne. Pręciki dwusilne, rzadko 2 tylko. ....	1 wzniezione. Bielmo mięsiste. Pręcików 4-5. ....	— BYSZCZKOWATE ( <i>Stilbaceae</i> ).
			— KOSIERKOWATE ( <i>Pedaliaceae</i> ).
			— KOSZYKOWATE ( <i>Compositae</i> ).
			— WARGOWE ( <i>Labiatae</i> ).

## JEDNOPLATKOWE PODZAWIAZKOWE

Zawiazki	liczne oddzielne	z szyjką osadnikową.	4 niełupki nasiona zawieszane. Bielmo żadne.	— OGÓRZECZNIKOWATE ( <i>Borraginaceae</i> ).
			Pestczaki 1-6-komórkowe. Nasiona p...	— DWUŻOŁOWATE ( <i>Dichondraceae</i> ).
			nieste...	— DWUŻOŁOWATE ( <i>Dichondraceae</i> ).
		z dwiema szyjkami nasadowymi. 2-4 niełupki. Nasiona wzniesione. Bielmo żadne. Liścienie pom...	pojedyncze o jednej lub wielu szyjkach wierzchołkowych. Bielmo	— POWOJOWATE ( <i>Convolvulaceae</i> ).
			żadne. Nasiona: 1-2 wzniesione w każdej ko...	— KANIANKOWATE ( <i>Cuscutaceae</i> ).
			morza. Kielisk dolny. Liścienie	— KRAŚNOŚLIWOWATE ( <i>Citrullaceae</i> ).
			1 zawieszane w każdej komorze.	— SKROMNOTKOWATE ( <i>Liliaceae</i> ).
			Kielisk górny. Liścienie...	— SŁOŃCOWATE ( <i>Cobaeaceae</i> ).
			lub cienkie. Kielisk górny. Liścienie płaskie. Pestczak o 4 pestkach	— WIBŁOSIŁOWATE ( <i>Polemoniaceae</i> ).
			grube. Komory 3. Ułożenie kątno. Zalążki w liczbie oznaczonej lub nieoznaczonej.	— DZIEŚIĘTKOWATE ( <i>Hydrophyllaceae</i> ).
			Torebka pękająca komorowo. Nasiona...	— GORZYSKOWATE ( <i>Gentianaceae</i> ).
			1. Ułożenie kątno. Zalążki w liczbie oznaczonej lub nieoznaczonej.	— PRZYLEPNIOWATE ( <i>Hydrocleaceae</i> ).
			Torebka pękająca komorowo. Kwiatostan...	— PSJANKOWATE ( <i>Solanaceae</i> ).
			2. Ułożenie kątno. Zalążki w liczbie nieozn. Liście	— GORZYSKOWATE ( <i>Gentianaceae</i> ).
			naprzeciwległe. Szyjki 2 oddzielne Torebka pękająca komoro...	— PRZYKRYCOWATE ( <i>Sygeliaceae</i> ).
			1. Jagoda lub torebka pękająca przegrodowo.	— POŁATOWATE ( <i>Loganiaceae</i> ).
			Zarodek łuskowaty.	— GORZYSKOWATE ( <i>Polemoniaceae</i> ).
			naprzeciwległe bezprzyliskowe. Przedkwitnienie korony skrę...	— TOJNOWATE ( <i>Apocynaceae</i> ).
			opatrzona przy list. Przelkw. 1. Jagoda lub torebka	— TRÓJĘŚCIOWATE ( <i>Asclepiadaceae</i> ).
			o dwóch guzikach.	
			daszkówkowe. Torebka	
			Jagoda	
			skręcone Jagoda lub	
			Torebka	
2 oddzielne, z szyjkami wierzchołkowymi, połączonymi przez znamiona. Pyłek			proszkowaty. Bielmo mięsiste lub rogowe.	
			w bryłkach zbitych w każdym woreczku pylnika i przytwierdzonych	
			ogodczykiem do znamienia. Bielmo...	

jest dwułatowa, niższa trójłatowa, i że przecinając koronę według płaszczyzny równoległej względem osi, otrzymujemy dwie nierówne i niepodobne do siebie części. z których każda stanowi jedną wargę; przecinając ją zaś według płaszczyzny prostopadłej do pierwszej, a zarazem i do osi, otrzymujemy dwie połowy umiarowe. Kielich może być przytem kształtny, lub także zachować niekształtność; w ostatnim tym przypadku, będzie on także dwuwargowym. Z pięciu pręcików leżących naprzemian z płatkami, ten, który przypada w przedziale pomiędzy dwiema łatami wargi wyższej, rzadko się wykształca; najczęściej zaś płonieje, bądźto nieznpełnie i wtedy zarod tylko nitki wskazuje jego obecność (jak w wielu trędownikowatych i surmiowatych, bądź też całkowicie. W ostatnim przypadku z czterech innych pręcików, dwa rozwijają się silniej od innych, sąto pręciki niższe, to jest te, które leżą naprzemian względem łat wargi niższej; dwa zaś boczne przypadające naprzemian względem obu dwu łat, rozwijają się także, lecz pozostają mniejszemi (w którymto razie mamy pręciki dwusilne), albo też rozwijają tylko niezupełnie i ukazują się tylko w zarodzie (a wtedy mamy kwiat dwupręcikowy).

§ 831. Łatwo spostrzedz jak częstą jest w powyższych rodzinach o kwiatach tak kształtnych jak i niekształtnych, liczba dwójkowa owoczków; ważny rozbiór pokazuje, iż takowa częstszą nawet jeszcze jest w rzeczy samej, niż to z łabie naszych widno. Wistocie widzimy, że w niektórych rodzinach liczba komór zmniejsza się z 4 do 2, lecz że wtedy podwaja się ilość ziarn w każdej komorze; widzimy dalej, że w innych liczba owoczków jest stała 4 (jak w wargowych i ogorecznikowatych), lecz że naówczas nawet jedyna szyjka jest dwuwrebną, lub zakończoną dwoma znamionami, a każde z tych znamion leży naprzeciw jednej pary owoczków. Same miejsca osady 4 zalążków nie krzyżują się zazwyczaj z sobą kształtnie, lecz zbliżone są parami przypadającemi naprzeciw znamion. Niektóre potworności pokazują nam owoczek rozłączony wprawdzie, lecz parami posiadającemi po jednej szyjce i jednem znamieniem, pewien nawet rodzaj dwurożniowatych posiada dwie wcale oddzielne szyjki, z których każda należy również do pary owoczków. Możeby można ztąd wniesć, że każda taka para przedstawia jeden owocek dwułatowy lub dwuzalążkowy, czegoby dowodziła częsta obecność dwóch

załączków w każdej z komór zawiązka prawdziwie dwukomorowego, tudzież skłonność jaką okazują też komory do dzielenia się na dwie komory podrzędne w skutek zawrócenia się przegrody środkowej. Ta ostatnia okoliczność powiększa nawet w niektórych razach liczbę pozorną komór do 8; rzeczywiście zaś jest ich w takich razach 4, lecz każda z nich podzielona przegrodą na dwie. W takim przypadku (w niektórych koszykowatych) zamiast 8 niełypek jednokomorowych, znajdujemy 4 dwukomorowe.

Przeciwnie, położenie dwóch komór względem osi kwiatowej, jest stałe i wielkiej wagi. W trędownikowatych, psiankowatych, rozdzielnicowatych i t. d. jedna komora jest wyższą, to jest zwróconą ku osi, druga niższą, to jest zwróconą ku przykwiatkowi. W goryczkowatych, toinowatych, trojęściowatych i t. d. obie komory są boczne, to jest jedna z nich leży po prawej, druga po lewej ręce względem osi.

§ 832. **Surmiowate** (*Bignoniaceae*). Rośliny tu należące są krzewami lub drzewami, odznaczającemi się pięknnością swych kwiatów, niektóre też z nich hodowane bywają częstokroć w parkach i ogrodach, jak surmia zwyczajna (*Bignonia catalpa*), oddawna znajoma i jakby przyswojona. Wiele też pomiędzy krzewami tej rodziny znajdujemy pnączów przedstawiających po większej części szczegóły, wyżej opisany rozkład drewna (§ 87 fig. 108). W rzeczy samej, drewno tworzy niejako słup o czterech głębokich rowkach, tak, że na przecięciu poprzeczném spostrzegamy kształt krzyża maltańskiego. Przestwory pomiędzy czterema łatami drzewnymi wypełnione są istotą korową, która ziesztą okrywa kształtnie cały obwód, czyniąc łodygę prawie zupełnie obłą, tak, iż rozkład wewnętrzny nie objawia się bynajmniej na zewnątrz i dopiero na przecięciu widzieć się daje. Rzadziej liczba owych łat drzewnych bywa podwójną, a każda z nich rozszczepia się później na dwie, przez co powstaje 16 rowków wokół całego układu drzewnego, naprzemiann głębszych i płytszych.

§ 833. **Rozdzielnicowate** (*Acanthaceae*). Za odznaczające piętno tej rodziny położylłszy nasiona opatrzone *uwiazkiem*: nazywamy zaś uwiazkiem (*retinaculum*) przedłużenie łóyska, które idzie pod każdym ziarnem podpierając takowe; ma ono kształt małego żłobka ostro zakończonęgo i częstokroć zagiętego w haczyk. Po opadnięciu owoców uwiazki pozostają



i sterczą na wewnętrznym brzegu przegród oddzielających się od siebie, a często także i od łupin względem których są naprzeciwległemi. W kilku rodzajach nie napotykamy uwiązka, lecz natomiast małą rogowatą miseczkę wokoło znaczków (*Thunbergiaeae*), albo też brodaweczkę (*Nelsoniaeae*).

§ 834. **Wargowe** (*Labiatae*). Korona wargowa (fig 296, 685), preciki dwusilne, rzadko 2 (np. w szafwii) w skutek



686

685.



684.



687.



688.

684-688. Narzędzia owocowania jasnoty (*Lamium album*) — c Kielich. — p Korona — t Rurka korony. — ls Warga wyższa i c — l Warga niższa. — c Preciki. — s Szyjki i znamiona.

684. Zarwy kwiatu.

685. Kwiat cały widziany z boku.

686. Tenże przecięty pionowo.

687. Owoc przecięty pionowo, tak, że dwa owочки zostały przez to odjęte. — c Kielich trwały. — g Gruczoł. — r Dno noszące na sobie szyjkę s.

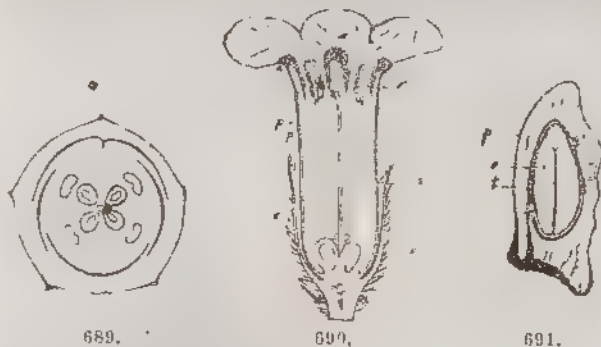
— c Dwa owочки.

688. Owoczek przecięty pionowo. — p Nasionk. — t Powłoka nasienia. — c Zarodek.

płonnosci prawie zupełnej dwóch innych, pośrednich; 4 zawiązki o jednej szyjce osadnikowej (fig. 372) dwunwębnej u wierzchołka (fig. 686 s) odróżniają łatwo rodzinę tę od wszystkich innych. Dodajmy do tego łodygę czworograniastą i liście naprzeciwległe; gdybyśmy nawet same tylko te narzędzia roślenia mieli przed sobą, moglibyśmy i tak oznaczyć te rośliny, a to z powodu obecności mnościwa maleńkich zawieszonych olejków, jakie się na ich liściach spostrzegać dają. Olejkowi temu winny wargowe swą woń aromatyczną, rozmaity w rozmaitych gatunkach, a w wielu z nich tak przyjemną; jako przykłady dosyć będzie wymienić szalwję (*Salvia*), tymianek (*Thymus vulgaris*) i macierzankę (*Th. serpyllum*); rojownik (*Melissa*), lawendę (*Lavandula*), mięte (*Mentha*), rozmaryn (*Rosmarinus*), paczuli (gatunek pochwiłki [*Coteus*]) i t. d. i t. d. Otrzymuje się z nich albo sam olejek, używany jako pachnidło, albo też wody wyskokowe, znajdujące częste bardzo zastosowanie, albo też zapachnia się nimi rozmaite kosmetyki. Liście niektórych jak np. cząbrku (*Satureja*), majerana (*Origanum majorana*), bazyliki (*Ocimum basilicum*) i t. d., używane są jako przyprawy. Napar nieco jedrniący wielu z wymienionych powyżej, (szalwii, melissy) lub i innych jeszcze (pszczelniku melisowego [*Dracocephalum moldavicum*], bluszczyku [*Glechoma*] i t. d.), używanym bywa niekiedy zamiast herbaty. Do skutków jakie spowodować musi obecność olejków, które jak wiadomo są środkami pobudzającymi, dodać należy skutki wywołane przez inny jeszcze w roślinach tych obecny, pierwiastek gumo-żywiczny, gorzkawy; od niego to zależy własności jedrniące. Dlatego niektóre napary używane bywają jako środki żołądkowe, a nawet jeśli drugi ów pierwiastek przeważa, jako przeciwwzdmiacze (ozanaka [*Teucrium chamaedrys*; *T. scordium*]).

Namienić tu należy, iż kamfora, o której mówiliśmy już, przyrodzie wcale różnej od niniejszej (wawrzynowatych), znajduje się także przy olejku wargowych, w niektórych nawet tak obficie (szalwja i lawenda) że z korzyścią możnaby ją z nich otrzymywać. Niektóre nakoniec gatunki posiadają główki korzeniowe, których skrobia mogłaby służyć za pokarm; jednym z takich jest rosnący u nas czysiec błotny (*Stachys palustris*).

§ 885. **Ogórecznikowate** (*Borragineae*) zbliżają się do wargowych przez 4 swe owocki oddzielne z jedną szyjką osadnikową; lecz liście naprzemianległe na łodydze obłej, tudzież korona prawie zawsze kształtna, a nawet, kiedy nie jest taką (w *imjowcu* [*Echium*]), nosząca stale pięć pręcików opatrzonych pylnikami, odróżniają je na pierwszy rzut oka; odróżnienie to dałoby się zresztą skutecznie choćbyśmy sam tylko liść mieli przed sobą, gdyż rozpoznaczy go można po miękkości, po powierzchni najeźnionej nierównościami, które powstają z nabrzmiałych i stwardniałych nasad włosów pojedynczych; na koniec po zupełnej nieobecności olejku w tkance. Same nawet słupki lub owoce pomimo podobieństwa swego posłużyćby mogły bez pomocy innych piętn do odróżnienia dwóch tych rodzin od siebie, ponieważ w ogórecznikowatych zalążki są zawieszane nie zaś wzniesione, a kielbek, którego kierunek jest koniecznym wpływem położenia zalążka, jest dolnym w wargowych (fig. 688) a gornym w ogórecznikowatych (fig. 691). Własności też tych ostatnich, zależące od obfitego kleju roślinnego, a przeto prosto tylko młeczące, różne są od własności pierwszych. Korzeń wielu gatunków, a mianowicie czerwienicy (*Anchusa tinctoria*), którą zastępuje można gatunkami



689-691. Narzędzia owocowania czerwienicy (*Anchusa italica*).

689. Zarwa kwiatu

690. Przecięcie pionowe kwiatu. — c Kielbek. — p Korona. — a Przy-sadki tęże. — e Pręciki. — o Zawieszki, z których dwa przecięte. — s Szyjka.

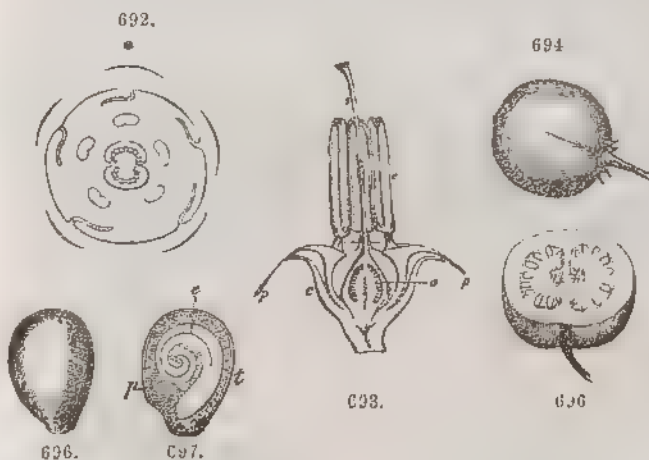
691. Owoczek przecięty pionowo. — p Nasienniki. — t Powłoki nasienne. — e Zarodek

długoszą i nawrotną (*Onosma echinoides*; *Lithospermum tinctorium*), używany bywa w barwnictwie. Korzeń ten jest czerwony z zewnątrz, od zetknięcia się z powietrzem, wewnątrz zaś biały; zawiera on istotę nierozpuszczalną w wodzie, rozpuszczalną w wyskoku, eterze, olejach i w ogóle cieślach tłustych; z alkalkami tworzy związek niebieski, a za pomocą roztworów zawierających kraszcze, daje się strącać z roztworu wyskokowego, tworząc rozmaite laki.

**Skromnotkowate** (*Ehretiaceae*) i **krasnośliwcowate** (*Cordiaceae*) były pierwsiotkowo zmieszane z ogórecznikowatemi, i dotychczas nawet niektórzy pisarze łączą je z niemi jako proste tylko plemiona. Widzimy z tablicy, iż różnią się od nich osadzeniem szyjki, z czem się częstokroć łączy zrośnięcie owoców w jeden związek, przechodzący nieraz w owoc mięsisty. Mięsiwo niektórych gatunków krasnośliwu (*Cordia sebestena* i *myxa*) zawiera wiele kleju roślinnego, i używa się dlatego w medycynie.

§ 836. **Psiankowate** (*Solaneae*). Rośliny tu należące zasługują na przytoczenie dla silnych a zarazem i rozlicznych swoich własności. Najogólniejszym w nich jest pierwsiotek narkotyczny, który się znajduje w sokach korzeni, liści i owoców niektórych znanych gatunków, jakoto: pokrzyk wilcza jagoda (*Atropa belladonna*), mandragora (*Atr. mandragora*) tak niegdyś słynna, lulek (*Hyoscyamus niger*, i inne gatunki tegoż rodzaju), biel'n dziedzierzawa (*Datura stramonium*); różne gatunki samej psianki (*Solanum*), np. psianka pospolita (*S. nigrum*), tak częsta po naszych polach. Chemia odkryła istoty właściwe, a razem i podobne do siebie w różnych tych roślinach, nadając im podług tego nazwiska (*atropiny*, *hyoscyaminy*, *daturyny*, *solaniny*); od tychto pierwsiotków zależą pomienione własności. Garliczka senalca (*Physalis somnifera*) i wzdętka garliczkowata (*Nicandra physalodes*) wierają podobne skutki, lubo w niższym stopniu. Liście tytoniu działają bardzo gwałtownie jeśli zostaną użyte wewnątrz, co jednak dzieje się tylko w celu lekarskim; przy zwykłym zasłuchtu tytoniu, takowy styka się jedynie z najzewnętrzniejszemi częściami błony wyścielającej kanał pokarmowy, z nozdrzami jeśli się używa jako tabaka, z ustami jeśli go się żuje lub pali; w tym ostatnim razie działanie jego powinno być znacznie osłabionem, a jednakże bywa dość silnem, dlatego,

kto nie jest do palenia przyzwyczajonym. Tytuń przyszedł nam z Ameryki; mieszkańcy Kuby nazywali go *jaty*, a nazwa *tytuń* którą dawali *fajce*, użytą została przez Europejczyków dla samej rośliny. Walter Raleigh wprowadził go do Anglii w r. 1586, lecz w Portugalii uprawiano go już w 1560, z kąd też przywiezionym został do Francji przez posła Nicot, od którego nadano mu nazwisko botaniczne *Nicotiana*. Używanie tytoniu było zrazu surowo wzbronione przez wielu panujących, rozszerzyło się jednak mimo pogroźek i kar, a w końcu stał się on przedmiotem amatorstwa, nawet monopolistów, stanowiąc jak dziś, ważną gałąź dochodów publicznych. Jak samo używanie tytoniu rozszerzyło się po całej ziemi, tak też i uprawa jego jest pospolitą i w rzeczy samej dziwno jest znaleźć aż w Szkocyi i Szwecyi pielęgnowaną roślinę, która pochodzi



692-697. Narzędzia owocowania ziemniaku (*Solanum tuberosum*).

692. Zarys kwiatu.

693. Przecięcie pionowe kwiatu — e Kielich. p Część niższa korony.

694. Owoc. — o Zawiązek. — s Szyjka i znamię

695. Tenże przecięty poziomo

696. Nasiono.

697. Toż samo przecięta pionowo. — t Powłoka. — p Bielmo. — s Zarodek.



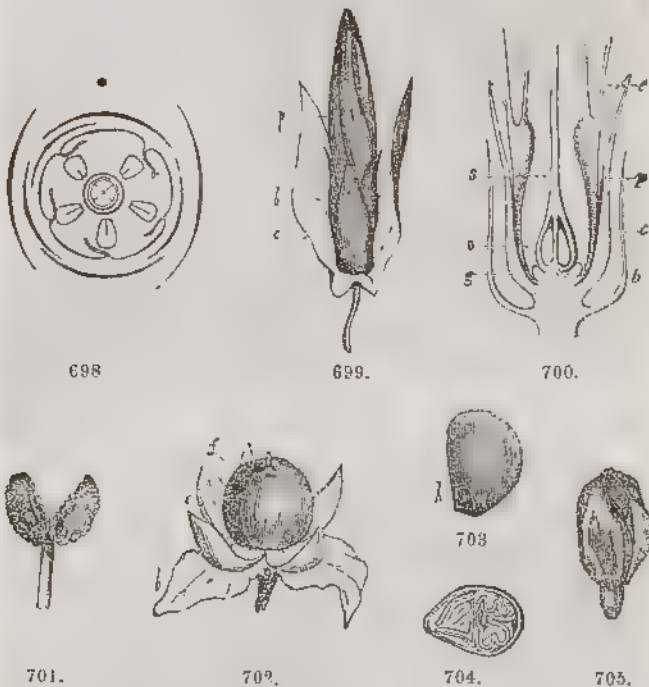
z krajów podzwrotnikowych; lecz łatwo sobie wytłumaczyć przyczynę tego upowszechnienia, zważywszy tylko, iż to jest roślina roczna, która niezbyt długiego wymaga lata, aby się zupełnie mogła wykształcić i która zresztą w odczynnie swojej nawet rośnie na gorach, a przeto w klimacie umiarkowańszym. Wiele gatunków bywa uprawianych, jak np. tytoń malski (*N. tabacum*), o kwiatach najpospoliej różowych; tytoń pospolity (*N. rustica*) o kwiatach żółtych, upowszechniony szczególnie w Afryce zachodniej i Egipcie, tudzież w południowej Europie, gdzie z niego robią tytoń salonicki, a jak się zdaje i *tataké*. Tytoń szyrakki otrzymuje się z gatunku *N. persica*, może nawet początkowo pochodzącego z tamtych krajów, co jednakże nie jest pewnem. Dostć szczególną jest rzeczą, iż w rodzinie téj, obok płodów jadowitych znajdujemy inne, wcale różnego przyrodzema. Owoce pieprzowcu (*Capiscum*) są nadzwyczaj szczypiące a nawet ostre, jednakże dają się jeść bezpiecznie; pomidory zaś (*Lycopersicum esculentum*), oberżynki (*Solanum melongena*) i niektóre inne są słodkie i jadalne. Nadewszystko jednakże ziemniaki (*Solanum tuberosum*) stanowią sprzecznosc z wymienionemi powyżej płodami narkotycznymi. Prawda jednakże iż pokarm ten, tak powszechny, pochodzi z wcale innej części rośliny, i wcale inaczej ukształconej, albowiem z dolnych i podziemnych gałązek (§ 190, fig. 178), które nabrzmiewając, stają się obfitym składem skrobi. Użyteczna ta roślina przyszła do nas także z Ameryki, lecz nie wiadomo z pewnością z których okolic. Znaleziono ją dziko rosnącą w gorach Chili, około 33 stopnia szerokości południowej; w gorach Peru, dokąd mogła być przeniesioną przez Lukasów; świeżo także na szczytach gór Meksyku, gdzie wszelako nie była znana za czasów Montezumy; Raleigh zaś przywiózł ją do Anglii z Wirginii. Trudno jest w istocie dojść czy roślina tak łatwo się rozmnażająca, zawsze rosła dziko w jakim miejscu, lub czyli także pozostawioną była w jakim czasie przez człowieka. Cożkolwiek bądź ziemniaki z większą trudnością upowszechniły się w Europie niż tytoń; a we Francji, można rzec, iż uprawa ich wprowadzoną została zaledwie w tém dopiero stuleciu. W południowej wprawdzie Francji była pospolitsza, lecz co się tyczy północnej, upowszechnienie ziemniaków nastąpiło dopiero w skutek najstaranniejszych usiłowań światłego filantropu

pa Parmentier. Jestto fakt, który nas dzisiaj słuszenie może zadziwiać.

§ 837. **Trędownikowate** (*Scrophularineae*). Rośliny te stoją w ścisłym związku z psiankowatemi, od których różnią się samą tylko niek-złaftnością korony i precikow: tych bowiem liczba zmniejszoną jest w nich do 4 dwusilnych, w skutek płonności piątego, lub nawet do 2 w skutek płonności trzech innych. Dlatego też wiele rodzajów odnoszono naprzemiennie do jednej lub drugiej z tych rodzin, np. dziewannę (*Verbascum*), która mieszczonea pierwotkowo w psiankowatych, dla pięciu precikow, dzisiaj liczy się do trędownikowatych dla tego, że preciki te są wprawdzie w liczbie 5, lecz obok tego nie są ani równe, ani jednolite, podobnie jak łaty korony okazujące także skłonność do płomienia. Jusieu odróżniał trędownikowate, o pękaniu przegrodowem, od *gnidoszowatych* (*Pedicularineae*), czyli *szeląkowatych* (*Rhinanthaceae*), o pękaniu komorowem; dzisiaj obie te rodziny połączone w jedną, ponieważ pierwszy z tych rodzajow pękania znajduje się u roślin, które się od pierwszej oddzielić nie dadzą; tworzą one więc razem grupę dość znaczną i dzielącą się na wiele plemion. Pękanie szwowe daje się także niekiedy w nich postrzegać (*dehiscencia suturalis s. septifraga*). Są one podobnie jak psiankowate, ostre i gorzkie; czasami znajdujemy w nich także własności narkotyczne, a mianowicie w naparstnicy (*Digitalis*), która w dozach nieco większych stanowi prawdziwą truciznę, a której szczególniejsze działanie, postrzega się nade wszystko na krążeniu krwi; takowe bowiem przyspieszonem zostaje zrazu chwilowo, potem zaś znacznie zwolnionem. Dlatego to naparstnica używa się w słabosciach, w których idzie o umiarkowanie obiegu krwi, w chorobnych biciach serca i rozszerzeniach tętnic. W tej rodzinie mieszczą się *Paulownia imperialis*, drzewo pochodzące z Japonii, i nadzwyczaj piękne u nas, od kilku lat rozmnożone; z wejrzenia podobne ono jest do sumi zwyczajnej (*Bignonia catalpa*) i z tego powodu liczone je zrazu do sumiowatych.

§ 838. **Powojowate** (*Convolvulaceae*). — Kaniankowate (*Cuscutae*) i dwurożniowate (*Dichondraeae*), bywają z niemi zwykle łączone jako plemiona. Tablica XV pokazuje nam wiele pięciu znamionujących prawdziwe powojowate; dodajmy do tego, że listeczki kielicha (w liczbie 5) osadzone są na

nierównych wysokościach i ułożone w wyraźną cynkę; że korona posiada 5 zagięć, które są skrócone w paku (fig. 698, 699 p), że nakoniec torebka ich pęka łomorowo. Gatunki tej rodziny są po większej części pnące się, a jeśli są zarazem



698-705 Narzędzia owocowania powoju (*Convolvulus sepium*).

698. Zarys kwiatu. — b Przykwiatki. — c Kielich. — p Korona.

699. Pak

700. Przecięcie pionowe niższej części kwiatu. — b Przykwiatki. — c Kielich. — p Rurka korony, nosząca na sobie nitki precików e. — o Zawiązek. — s Szyjka.

701. Wierzchołek szczyki i znamiona.

702. Owoc f otoczony kielichem c i przykwiatkami b.

703 Nasiono. — h Znaczek.

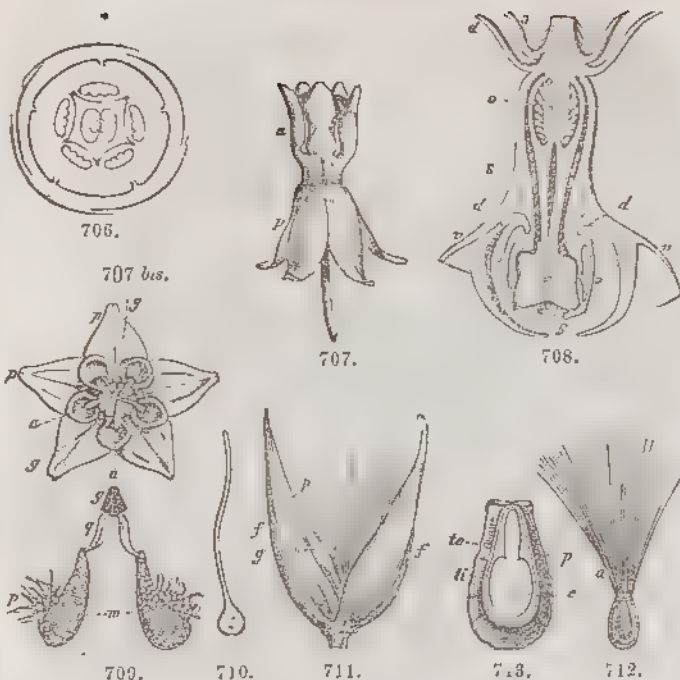
drzewne, napotykamy w nich owo piętno, któreśmy widzieli w wielu pnączach, to jest zgmatawanie układu korowego z drzewnym. Ten ostatni tworzy tu słup środkowy, około którego inne wiązki drzewne ułożone są w słoje spośródkowe, i według wieku rośliny znajdują się w większej lub mniejszej liczbie. Istota korowa wciska się pomiędzy słoje, a w każdym znowu słoju pomiędzy wiązki go składające. Na świeżem przecięciu istota ta odbija tém wyraźniej, że w ogóle rośliny tu należące zawierają w sobie mnóstwo naczyń właściwych, pełnych młéczu, który rozlewając się na przecięciu, wyrażała siatkę korową opasującą wszystkie owe wiązki drzewne. Młécz ten jest mocno czyszczący, co zależy od jego żywicznego przyrodzenia. Przekonano się zaś o tém na wielu gatunkach powoju (*Convolvulus*), z których niektóre szczególnie nazywane bywają w medycynie, jak: *C. jalapa*, *C. scammonium*, *C. tupehum* i inne. Pierwiastek rzeczony obfituje szczególnie w korzeniach i z nich też się otrzymuje. Lwagi godną jest, że inne niektóre gatunki tegoż samego rodzaju, w skutek zupełnej prawie nieobecności owego pierwiastku, tudzież nadzwyczajnego wykształcenia się skrobi, stają się zdrowym i lubionym pokarmem. Takim jest między innymi *batat* (*Conr. batatas*). *Conr. dissectus* zawiera znaczną ilość kwasu pruskiego, i dlatego też jest jedną z roślin, z których wyrabia się tak nazwana wódka pestkowa.

§ 839. **Goryczkowate** (*Gentianeae*). Widzieliśmy je na tablicy XIV pomiędzy rodzinami o ułożyszczeniu raz ścienném drogi raz kątném, a to dlatego, że brzegi dwóch ich ogonków obsadzone nasionami, albo łączą się z sobą prawie bezpośrednio, albo też zrastają się, zwracając się mniej więcej ku wnętrzu komory i tworzą w niej tym sposobem dwie przegrody zupełne lub niezupełne. Z pomiędzy piętn ich, wymieniliśmy naprzeciwległość liści; w rzeczy samej takowa napotyka się u nich z wyjątkiem dwóch rodzajów dość pospolitych w wodach Francji; takimi zaś są: grzybieńczyk (*Vil-tursia*) i bobrek (*Menyanthes*). Liście tego ostatniego nie tylko są naprzeciwległe, ale dotego i złożone, we wszystkich zaś innych rodzajach są proste; z tego powodu odóżnili niektórzy małeńkie plemię *bobrkowatych* (*Menyanthaceae*). Wszystkie goryczkowate posiadają w różnych swych częściach

nadzwyczajną gorycz, która je czyni środkami jedrniącemi, żółątkowemi i przeciwzłmnicznemi.

§ 810. **Toinowate** (*Apocynae*) i **trojeściowate** (*Asclepiadeae*). Dwie te rodziny połączone pierwiastkowo w jedną, którą tylko plemiona składały, stoją w rzeczy samej w najściślej szych z sobą związkach i różnią się od siebie jedynie rozkładem pręcików; takowe bowiem są oddzielne w pierwszych, posiadających zarazem pyłek zwykłego proszkowatego składu; w drugich zaś pyłek skupiony jest w bryłki, albo ziarenkowate, albo też co części, posiadające zbitosć wosku; bryłek takich jest zwykle 10, to jest po jednej w każdym z worczków pięciu dwuworeczkowych, odwróconych pylników, siedzących wokoło dużego pięciokątnego znamienia. Wcześniej bardzo w rozwijającym się kwiecie, w brózdkach znamienia leżących naprzemian względem pylników, tworzy się po dwa ciątka gruczołowate, zrastające się później z sobą; każde z nich przedłuża się jakby w ogonek galaretowaty, który w czasie pęknięcia pylników łączy się z kończyną odpowiadającą bryłki pyłkowej, i pociąga takową do siebie z worczka tak, iż podówczas bryłka, gruczoł znamieniowy i jego przedłużenie zdają się stanowić jedno ciało. Ciało pyłkowe (fig. 709) składa się z tkanki komórkowej o komórkach ściśle z sobą połączonych, zamykających po jednem ziarnie pyłku, otoczonego pojedynczą błoną, a którego ścianę zewnętrzną stanowi poniekąd błona owych komórek. Cożkolwiek bądź, tworzy się następnie na jednym z boków bryłki szpara podłużna, a z komórek tym sposobem otwartych wychodzą ziarna *p*, które padają na dołną tylko część dużego znamienia (fig. 708 *pp*) przy nasadzie szyjki, w którą przeto wejść mogą łagiewki. Ustrojność ta pyłku daje się tylko porównać z tą, którąśmy poprzednio poznali w pewnej liczbie storczykowatych, i stanowi dostateczną zasadę do odosobnienia *trojeściowatych*. Dodajmy tu jeszcze jeden rys znamionujący wiele ich rodzajów, a mianowicie: obecność przysadków różnej postaci, osadzonych naprzeciw pręcików, i tworzących wewnątrz korony okółek równie jak ona rozwinięty, i opisywany pod imieniem *przykoronka* (*corona*, fig. 707, 708 *a*). Opisałszy już rozkład dwóch oddzielnych zawiązków, tudzież szyjek kończących takowe (fig. 708, *os*), a połączonych tylko za pośrednictwem dużego ciała znamieniowego, o którym mówiliśmy do-





706-713. Narzędzia owocowania trojści (Asclepias urea). — c Kielich.  
— p Korona. — a Przysadki tworzące przytworek. — q Ciała gruczołowa-  
te, siedzące na znamionach i noszące na sobie pyłkowiny.

706. Zarys kwiatu.

707. Kwiat cały.

707 bis. Tenże widziany z góry.

708. Tenże przecięty pionowo — e Preciski. — o Zawiązki. — s Szyjki  
połączone u góry dużym ciałkiem znamieninowym, ku nasadzie którego  
wchodzi łagiewki około punktów p p.

709. Dwie pyłkowiny m, przyczepione za pomocą dwóch przedłuża-  
ni ogonkowatych g do innego ciała g, powstałego z połączenia dwóch gruczo-  
łów. — p Ziarna pyłku zaczynające oddzielać się od pyłkowin.

710. Jedno z tych ziarn odosobnione i mocniej powiększone.

711. Owoc w chwili pękania. — ff Mieszki. — p Łożyisko oddzielające  
się. — g Nasiona opatrzone puchem.

712. Jedno z nasion odosobnione — a Puch

713. Nasiono pozbawione puchu i przecięte pionowo. — te Powłoka za-  
wnętrzną. — ti Powłoka wewnętrzną. — p Bielmo. — s Zarodek.

pięro. Zawiązki zmieniają się później w dwa mieszki wielozłarnowe (fig. 711) we wszystkich *trojęściowatych* i we wszystkich prawdziwych *toinowatych*; lecz w jednym z plamion tej ostatniej (w przewężnikowych [*Ophiorhizeae*]) zawiązki przechodzą w dwa pestczaki, a w *szczególłowatych* (*Carisseae*) zrastają się od początku i najczęściej przechodzą w jagodę. W ostatnich dwóch plamionach zalazki bywają czasem nieliczne, a nawet pojedyncze.

Rośliny dwóch tych rodzin są często wijące, a drewno ich pniaczow krzewowatych podzielone jest mniej więcej głęboko na liczne łaty, przez tyleż przerw wypełnionych istotą korową. Soki zazwyczaj mleczowe są ostre i gorzkie, a z pobudzenia jakie sprawiają, wynikają rozmaite skutki, według części ciała, na które działają, jakoto: wymioty lub przeczyszczenie, morne wydzielanie się potu lub moczu. Tak np. liście obojniku *Cynanchum arguel* działają jak senes, lecz daleko niebezpieczniej; używane też bywają do zafałszowania tego środka, sok *C. monspeliacum* znany pod imieniem *skamonii* z *Montpellier*, czysci gwałtownie; zaś korzeń *C. ipecacuanha*, jeden z wielu kraczących w handlu pod tem nazwiskiem, sprawia wymioty. Obojnik zwyczajny (*C. vincetoxicum*) wzięty swą łacińską nazwę wypróżnieniom jakże wywołuje, a które mogą być użyteczne w przypadkach otrucia. W ogóle jednak można powiedzieć, iż niebezpieczne te własności mniej są wydatne w *trojęściowatych*, niż w *toinowatych*, mlecz nawet niektórych ma być wcale nieszkodliwy i używa się za pokarm. Mlecz ten obfituje w kauczuk, który też z niektórych gatunków bywa otrzymywany. Powiedzieliśmy dopiero, iż sok *toinowatych* posiada własności ostre w wyższym daleko stopniu. Z pomiędzy wielu przykładów wymienimy tu tylko płochowiec zwyczajny (*Nerium oleander*), którego wyciąg jest środkiem narkotyczno-ostрым nadzwyczaj silnym i którego same wyziewy, szczególnie w krajach południowych, gdzie roślina ta dziko rośnie, mogą spowodzić najgwałtowniejsze przypadki. Zastanówimy się nieco nad nasionami o grubym rogowym bielmie rodzaju: *kuleczyba* (*Strychnos*), które zawierają jedną z najsilniejszych i znanych trucizn, to jest *alkaloidę strychninę*. Wywołuje ona, bez wątpienia działając na szpik paciierzowy, tak silne kurcze mięscowe, że po niejakiem czasie następuje sztywność i nieruchomość, a potem asfrya

RODZINY. Tablica XV.

JEDNOPEŁCIOWE KOŁOZAWIAZKOWE

o zawiązku przyrośłym, o koronie kształtnej lub niekształtnej, noszącej zwykle pręciki naprzemianległe, w równej, a rzadko w mniejszej liczbie.

Pylniki	oddzielne. Liście	naprzeciwległe	o przylistkach międzyogonkowych, 2 więcej komór 1 wielozarnowych. Owoc mięsisty lub torebkowy. Bielmo mięsiste lub		MARZANOWATE (Rubiaceae).
			rogowe. Przedkwitnienie korony lupinowate lub skrócone. . . . . Bielmo mięsiste lub rogowe. Przedkwitnienie dachówkowe. Rostliny drzewne,		PRZEWIERTNIOWATE (Caprifoliaceae).
		bezprzyliskowe.	2 więcej komór 1 wielozarnowych Jagoda. Bielmo mięsiste lub rogowe. Przedkwitnienie lupinowate. Rostliny zielne,		GATEWNIKOWATE (Loranthaceae).
			1 komora jednozarna. Pręciki . . . . . w równej liczbie i naprzeciwległe. Pasorczytne. Jagoda. Bielmo mięsiste		KOZŁOWATE (Fabaceae).
		naprzemianległe, bezprzyliskowe.	w mniejszej liczbie i naprzemianległe. Przedkwitnienie dachówkowe. Rostliny zielne.		DIAPAZOWATE (Dipsacaceae).
			Owoc niepokojący. Bielmo . . . . . Kwiatołóg . . . . . Kwiatołóg . . . . . Kwiatołóg . . . . .		KLINOWATE (Sphenocleaceae).
zrosnięte	z szypką. Kwiaty oddzielne. Bielmo mięsiste	oddzielne. Bielmo	Kohrzak 2-komorowy. Nasiona w liczbie nieoznaczonej. Bielmo grube. Pręciki niezależne od korony.		DZWONKOWATE (Campanulaceae).
			Torebka 2-8 komorowa. Nasiona w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-komorowa . . . . . Owoc pestyczakowy lub suchy niepokojący.		SIUPIETKOWATE (Stylidiaceae).
pomiędzy sobą w rurkę. Kwiaty	oddzielne. Bielmo	oddzielne. Bielmo	Nasiona w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-komorowa . . . . . w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-4 komorowa . . . . .		OKOCZYSTOWATE (Scutellariaceae).
			okryte. Przedkwitnienie . . . . . w 4 komór . . . . . w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-4 komorowa . . . . .		NASZĄTKOWATE (Goodeniaceae).
połączonych pokrywę wspólną w koszyczek czyli kwiat złożony.	Nielupka 1-zarnowa. Nasiono	zawieszona. Bielmo mięsiste	nagie. Przedkwitnienie . . . . . w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-3 komorowa . . . . .		STROICZKOWATE (Labiatae).
			w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-3 komorowa . . . . . w liczbie nieoznaczonej. Torebka 2-3 komorowa . . . . .		DZWONKOWATE (Campanulaceae).
zawieszona. Bielmo mięsiste	zawieszona. Bielmo mięsiste	zawieszona. Bielmo mięsiste	Złożone (Compositae).		
			Pokoliczkowate (Calyceae).		

w skot-  
dy mo-  
galka  
chadz  
mica  
St. Ig  
ktore  
choda  
mój k  
jadu,  
upas  
duak-  
nych  
guzie  
przez  
wted-  
kach  
szere  
jest ja  
takien  
miasz  
edutk

§  
z na  
daje  
wzg  
feac  
l ch  
Nast  
owe  
pes  
po  
(na  
bie  
sta

w skutek stłumienia ruchów oddechowych. Widzieć to niekiedy można (we Francji) na waleśnających się psach, zatrutych gałkami rzucanemi w tym celu na miejscach publicznych przechadzek, a robionemi z *wroniego oka* (*Strychnos nux-romica*). Z tego i z drugiego jeszcze gatunku zwanego *bobem St. Ignacego* (*Str. ignatiana*), otrzymuje się strychnina, od której zależą własności kory *angustury niewłaściwej*, pochodzącej jak się zdaje, także z kuleczyby, a może nawet z samej kuleczyby wronie-oko, tudzież własności sławnego owego jadu, którym mieszkający Jawy zaprawiają swe strzały, to jest *upas* otrzymywanego z gatunku (*Str. tieute*). Medycyna jednakże umiała użyć tych strasznych własności do zbawienych zastosowań i przepisuje strychninę w tych przypadkach, gdzie sparaliżowana kurczliwość mięsćców wymaga obudzenia przez silny bardzo środek; alkaloida ta jednakże używa się wtedy w bardzo małej ilości, bo w drobnych tylko ułamkach jednego grana. Mięsisty nasiennik różnych gatunków *szczegotowych* nie posiada owych niebezpiecznych własności, jest jadalnym w krajach zamieszkiwanych przez też rodziny; takimi są owoce szczegoty: *Carissa edulis* i *C. carandas*, miąszlinu: *Melodinus monogynus*, pokarpu: *Willughbeia edulis*, 1 t. d., 1 t. d.

#### JEDNOPLĄTKOWE KOŁOZAWIĄZKOWE.

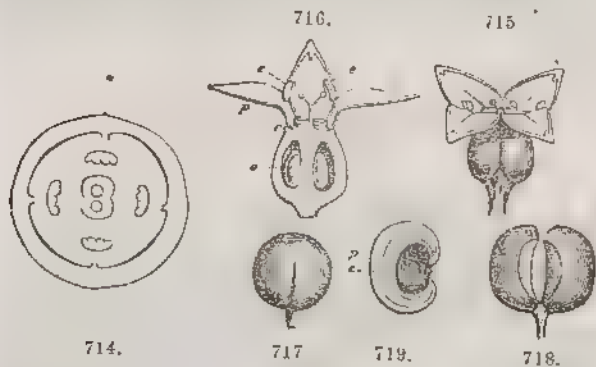
(Tablica XV).

§ 841. **Marzanowate** (*Rubiaceae*). Rodzina ta, jedna z największych i najprzyczodzenszych w państwie roślinnem, daje się podzielić na wiele podrzędnych, według rozmaitych względów. A naprzód na dwa wielkie oddziały: *kawowe* (*Coffeaceae*), o komorach jedno lub rzadziej dwu-zalążkowych, i *chinowe* (*Cinchonaceae*) o komorach wielozalążkowych. Następnie dzieli się na plemiona, a to według przyrodzenia owocu, który albo jest mięsisty (jagoda lub pesteczek o wielu pestkach), albo suchy, pękający lub niepękający z owocami po dojrzaniu zrośniętymi lub oddzielonemi (fig. 718), o dwóch (najczęściej), lub o wielu komorach; dalej według tkania bielma, które jest albo mięsiste albo rogowe, według kwiatostanu, którego części nieraz ścisnięte są w kwiatogłównkę,



a ulekiędy nawet zlewają się z sobą i zrastają z zawiązkami; według przylistków mniej lub bardziej rozwiniętych, albo też zrosniętych z sobą w przedziale pomiędzy dwoma ogonkami, i tworzących tym sposobem rodzaj pochw różnego kształtu. W europejskich marzanowatych, przylistki te rozwijają się w liście podobne prawdziwym i powiększają tym sposobem mniej więcej ich liczbę, podług różnych sposobów zrosnięcia lub rozdwojenia tych liści przydatkowych. Powstaje ztąd naówczas okółek z liści zazwyczaj męzkich i złożonych w gwiazdkę, od czego téż rośliny te nazwano *gwiazdkowatemi* (*Stellatae*); jednakże przy każdym węźle dwa tylko pączki naprzeciwległe się rozwijają. Przyrosły zawiązek owienconym częstokroć bywa krążkiem mięsistym (fig. 716), przez który przechodzi szyjka pojedyncza wprawdzie, lecz nierzadko podzielona dosyć głęboko na tyle odnóg, ile jest komór w zawiązku.

W dość znacznej liczbie gatunków téj rodziny napotykamy godne uwagi własności, które nam tu wypada rozebrać. Kora wielu gatunków jest ściągająca i bardzo gorzka, a z tego po-



714. Zaros kwiatu przytulii (*Galium mollugo*)

715. Kwiat cały.

716. Tenże przecięty pionowo. — e Kielich zrosnięty z zawiązkiem o. — Korona. — e Pręciki.

717. Owoc marzany (*Rubia tinctorum*).

718. Tenże po oddaleniu dwóch owoczków.

719. Przecięcie pionowe nasienia. — p Białko. — e Zarodek.

wodn posiada własności przeciwwzimneze, słynące szczegolniej w chinie (*Cinchona*). Zależą one od alkaloidow, o których namieniliśmy już wyżej (§ 305) to jest *cynchoniny*, a osobliwie *chininy*. Niektóre kory zawierają obie te alkalidy zarazem, inne zaś jedną tylko z nich; dlatego też i działanie ich medyczne nie jest zupełnie jednakowe. Dawniej używano albo samej kory, albo wyciągu takowej, rozpuszczając pierwiastki działające bądź w wodzie, bądź w wyskoku, który daleko lepiej służy ku temu celowi. Dzisiaj gdy wiadomy jest sposób otrzymywania oddzielnie samych pierwiastkow, używa się wprost takowych, a to z daleko większą pewnością tak co do skutku jaki sprowadzić chcemy, jak co do ilości jaką przepisać wypada. Łatwo więc pojąć jak bardzo różnie się musi środek złożony, jaki stanowiła kora, od środka prostego dostarczonego przez alkaloidy zawsze jednostajną, której się dziś używa. Są jeszcze inne marzanowate, jak np. *Portlandia hexandra*, w których korze dowiedziono obecności chininy i cynchoniny, lecz są i takie, które lubo używane jako środek przeciwwzimniczy, nie zawierają ich wcale np. obwieniec (*Exostemma*). Zatem własność ta zawisła od pierwiastkow gorzkich, które mogą przedstawiać różne odmiany; nie jest ona wyłącznym przymiotem chininy, lecz ją posiada ją tylko w daleko wyższym stopniu, jest lepiej znana i na większe przeto zasługuje zaufanie. Nazwisko więc chinu nadawane pospolicie korze wielu roślin, należącej tak do tej jako też do innych wcale różnych rodzin, nie może wcale przemawiać za obecnością chininy lub cynchoniny, ale tylko za obecnością jakiegokolwiek pierwiastku gorzkiego, jędrniącego i ściągającego, którego skuteczność w leczeniu zimne została stwierdzoną.

Korzenie innych marzanowatych słyną jako środki sprawujące wymoty, a z pomiędzy nich szczególniej korze skupiętki ipekakuany (*Cephaelis ipecacuanha*). Ostatnia nazwa nadawaną była również innym roślinom, bądź tej samej rodziny (*Psychotria emetica*, różne gatunki rodzaju *Richardsonia* i *Spermacoce*) bądź rodzin wcale różnych, jakśmy o tem we właściwem miejscu namienili. Ze skupiętki otrzymano także pierwiastek działający *emetynę*, która stanowi 16%, korzenia ipekakuany i używa się zwykle teraz sama od 4-6 granow. Nie wiadomo czy znajduje się też we wszystkich innych korzeniach emetycznych, noszących imię ipekakuany.

Inne zuowne korzenie poszukiwane są dla pierwiastku barwnego i z korzyścią używane w barwnictwie, szczególnież też korzeń marzany (*Rubia tinctorum*), o której mówiliśmy już na inném miejscu (§ 629). Wiele gatunków tegoż samego rodzaju (*R. cordifolia* i *angustifolia*), pochodzących z innych krajów, posiada też same własności, które zdają się być wspólnemi i niektórym z naszych roślin należących do tegoż plemienia, tojest do marzanowatych gwiazdkowatych (jak w marzance *Asperula tinctoria*, i t. d.) lub do innych nawet plemion (jak np. wiele gatunków rodzaju *Morinda*, *Hydrophylax maritima*, *Oldenlandia umbellata*, których korzeń znany jest pospolcie pod imieniem *Chayavair*). Lecz ponieważ w tych wszystkich mniej jest barwnika niż w marzance, przeto też, jedno z nich są zuuiedbane, drugie daleko mniej używane.

Kawa jest nasieniem gatunku *Coffea arabica*, a prawie całą jej miąższność tworzy bielmo rogowe, od którego zależą jej własności, objawiające się jak wladomo po *upalemtu*, ponieważ tym sposobem ulatnia się olej stały i wydaje woni tak przyjemną. Prócz tego, ziarna kawy zawierają inny jeszcze olej, topniejący w 25°, tudzież pierwiastek gorzki i drugi saletrorodny, nazwany *kofeina*, a który rzecz dziwna, zdaje się być identycznym z teiną (§ 800), i dlatego jest do pewnego stopnia pożywnym dla ludów, które nie przestając na naparze, nie oddzielają od niego osadu (susów). Roślina ta, której uprawa upowszechnioną teraz została prawie wszędzie pod zwrotnikami, pochodzi z wyższej Etyopii. Zkąd pod koniec piętnastego wieku przeniesioną została do Mekki i tak się przyswoiła, iż długi czas sądzono, jakoby rzeczywiście krajem ta była jej ojczyzną, a dotychczas jeszcze kawa mokkańska uważana jest za najlepszy gatunek. Sprowadzona przez Wenecyan kawa, poznana została we Francyi i Anglii w połowie wieku XVII; sama jednakże roślina wprowadzoną została do Europy później dopiero przez Hollendrów, którzy ją uprawiali w Batawii i na wyspie S. Maurycego. W ogrodzie botanicznym paryzkim zaczęto ją hodować od 1713, a ztamtąd przeniesiono ją w 4 lata później do osad francuzkich na Antyllach. Nieraz już opisano, w jaki sposób plantacye tak obszerne później w Martynice, Kajennie i na wyspie Burbon, powstały wszystkie z jednego szczepu uchowanego przez czas

podróży morskiej staraniem kapitana Declieux, który z nim dzielił nawet swoje własną porcję wody. Zdaje się iż nasiona lutej marzanowatej, posiadające bielmo rogowe, powinnyby posiadać niejaki podobieństwo z kawą, a niektóre próby robione na nasionach przytuli (*Galum*), w czasie kiedy systemat kontynentalny przeszkadzał wprowadzaniu kawy z osad do Francji, potwierdzają to mniemanie. Lecz doświadczenia podobne nie były daleko posunięte, i z surrogatem kawy też samo się stało co z każdym innym; porzuceno gorsze, jak tylko nastąpiła łatwość dostania lepszego.

§ 842. **Przewiertniowate** (*Capsifoliaceae*). Rodzina ta dzieli się na dwa plemiona, z tych *bzowe* (*Sambuceae*) mają za wzór bez; korona ich jest kształtna, zawiązek owiencony trzema bezszyszkowymi znamionami; nasiona z szewkiem, leżącym jak zwykle na wewnętrznej stronie; drugie plemię *wielokrzewowców* (*Lonicereae*), o koronie czasami niekształtnej, o szyjce nitkowatej i nasionach, na których szewek bieży po stronie zewnętrznej. Z tym oddzielnym rozkładem, właściwym wszystkim rodzajom, łączy się niekiedy lutej jeszcze, o którym wspomnieć należy: a mianowicie, że w jednym i tym samym zawiązku jedna lub dwie komory (np. w śnieguliczce [*Symphoricarpus*]) zawierają pojedyncze tylko nasiona, z którymi się razem wykształcają, gdy tymczasem inne zawierają wiele zalążków i płonęją wraz z nimi. Godną jest także uwagi, że owoce dwóch kwiatów zbliżonych zrastają się z sobą częstokroć, i tworzą na pozór jeden, np. w suchodrzewce (*Lonicera xylosteum*).

§ 843. **Gazewnikowate** (*Loranthaceae*). Miejsce rodziny tej w układzie jest wątpliwe; chociaż bowiem płatki kwiatów jej bywają często zrosnięte w rurkę noszącą na sobie pręciki, jednakże często także są zupełnie wolne, a nawet płatki ich wcale w wielu rodzajach, które wtedy są zazwyczaj osobnopłatowe. Według tych rodzajów, których dokładniejszy posiadamy rozbiór, umieszczyć należało całą rodzinę pomiędzy wielopłatkowcami, w bliskości bzowiczkowatych i dereniowatych, zaś pomiędzy bezpłatkowcami w bliskości sandałowcowatych, albo też srebrnikowatych. Szczególniejszem jest rośnięcie gatunków tu należących, a o których nasza jemiola (*Viscum album*) może dać pojęcie, wrastają one wchodząc w korę innych drzew, i czerpią swe pożywienie już to za pomocą korze-

ni, które się wleiskają pomiędzy korę i drewno, już też, co częściej, za pomocą nabrzmiałości, która się coraz bardziej zagłębia w obce drewno w miarę wzrastania takowego przez przybywanie nowych słoików, i ułatwia wprostny związek pomiędzy témże a drzewem pasożytu. Łodyga tych roślin przedstawia zwykle szereg sławow, a na każdym z nich rozgałęzia się widełkowato, zachowując przez cały rok swą zazwyczaj zieloną barwę. Pylniki jemioły posiadają wcale szczególną budowę: każdy z nich siedzi na powierzchni jednej z podziałek kielicha i jest przesiany nakształt gąbki mnóstwem dziurek, które są otworami tyluż przerw zawierających pyłek. Z zalążków jej jeden się tylko rozwija, albo też dwa lub trzy zrastają się w jedno, tak, iż wtedy nasiono zawiera tyleż zarodków, których kielki się rozbiegają, liścienie zaś zbiegają i zrastają się z sobą. Bielmo otaczające zarodki jest zielonawe, a nasiennik wzdęty istotą klęjką, posiadającą przyrodzenie lepu.

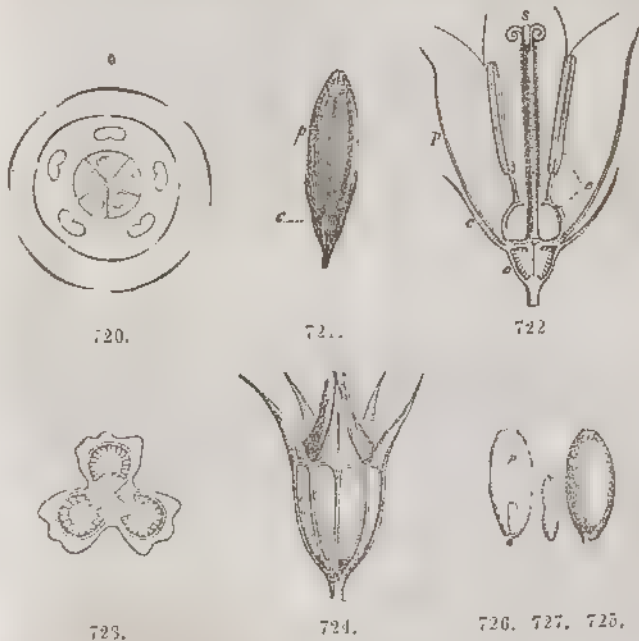
§ 844. **Kozłkowate** (*Valerianeae*). Umieściliśmy je pomiędzy rodzinami, których owoc jest jednokomorowy, związek jednakże posiada trzy komory, z których dwie stale płonieją, słabe tylko ślady pozostawiając po sobie w owocu dojrzałym. Pręciki rzadko są w liczbie równej podziałom korony; częściej daleko przywiedzione są do 3 lub nawet do 1 tylko (w biedrzyńku [*Centranthus*]). Korzenie niektórych kozłków (*Valeriana officinalis*, *phu*, *cellica*) są gorzkie i aromatyczne, wydające silny zapach, który u nas uważa się za nieprzyjemny, gdy tymczasem podobna woń uchodzi u wschodzie za słynne pachnidła.

§ 845. **Drapaczowate** (*Dipsaceae*). Kwiaty ich odznaczają się obecnością szczególną dla każdego z nich pokrywę czyli kieliszka; z tego powodu kielich zdaje się być podwójnym (fig. 276, 277). Prawdziwy czyli wewnętrzny kielich niezupełnie zrośnięty jest z zawiązkami i to tylko w wyższej części swęj zwężonej rurki. Piętno to, tudzież 4 pręciki, niekiedy dwusilne, wiążą tę rodzinę z jednopłatkowemi. podzwiazkowemi, a mianowicie z kuleczkowatemi. Z drugiej strony rozkład kwiatów ściśniętych w główkę objętą długą pokrywą (fig. 188, 200), nadaje im wielkie podobieństwo do koszyczka złożonych, a częste przejście podziałek kielicha w puch, co



się także i w kółkowatych napotyka, potwierdza to pokrewieństwo, które wszelako zanadto może było przesadzonem.

§ 816. **Dzwonkowate** (*Campanulaceae*). Rodzina ta stanowi pomiędzy jednoplątkowemi nderzający wyjątek, jaki wdzieliliśmy tylko u niektórych rodzin wyszczególnionych na tablicy XII; pręciki bowiem nie siedzą na koronie, lecz wprost



- 720-727. Narzędzia owocowania różnych gatunków dzwonków. — *c* Kielich. — *p* Korona.  
 720. Zarys kwiatu z *Campanula medium*.  
 721. Pęk z *Campanula rotundifolia*.  
 722. Przecięcie pionowe kwiatu. — *s* Znasmona. — *o* Zawiązek wraz z turką przyrośniętą kielicha. — *o* Pręciki.  
 723. Przecięcie poziome.  
 724. Owoce zawieszony krajem kielicha.  
 725. Nasiono.  
 726. Toż samo przecięte pionowo. — *p* Bielmo. — *c* Zarodek.  
 727. Zarodek odosobniony.

na kielichu (fig. 712). Wprawdzie korona ta składa się z odrębnej tkanki, suchej i błoniastej. (jak w wielu wrzosowatych), i zamiast opadać odrazu, jak się to dzieje w większej liczbie koron noszących na sobie pręciki, pozostaje na miejscu lub zeschnięta wieńczy owoc (fig. 416 e, 724). Owoce otwierają się u wierzchołka to kilku łopinkami, które w reszcie swęj rozciągłości pozostają z sobą spojone, to dwiema dziurkami bocznymi (fig. 116 t), odpowiadającymi tyłu komorom; liczba tych ostatnich, albo się równa liczbie innych części kwiatu, albo też zmniejsza się do 3 lub 2. Postawa ogólna: przedkwitnienie szyjki najeżone włosami czepnymi, pylniki zrosnięte niekiedy w rurkę (w pawieniu [*Jasione*]) zbliżają bardzo rodzinę dzwinkowatych do złożonych w ogóle, a szczególnie do podroźnikowych (*Cichoraceae*) dla młéczu. Jaki się w nich znajduje. Młécz ten jest nieco ostry, nie przeszkadza jednakże wcale użyciu młodych korzeni wielu gatunków (np. rapanuku) na pokarm.

§ 847. **Stroiczkowate** (*Lobeliaceae*) ściśle się łączą z poprzedzającymi i wiążą je témbardziej z powodu stałego zrosnięcia się pylników, ze złożonymi, których nawet połkwiateczki przypominają ich koronę rozszerepioną częstokroć z jednej strony, a zwracającą pięć swych podziałek w drugą. Posiadają one także włosy zbieracze, ułożone pod znamieniem w okrąg, mogący się bez wątpliwości uważać za podobnik zasłonki (*indusium*) rodzin pobliskich. Sok ich jest także młeczowy, lecz nadzwyczaj ostry, nadający przeto wielu gatunkom własności silne, a nawet jadownicze, a czyniący je wszystkie podejrzanymi.

§ 848. **Złożone** (*Compositae*). Ta grupa roślin, zawierająca około 9000 znanych gatunków, powinna być raczej uważana za gromadę niż za rodzinę. Widzieliśmy w rzeczy samej, iż ona stanowi w metodzie Jussiego gromadę (korono-nazawiazkowych pylniko-zrosłych) i prawie wszyscy pisarze zgadzają się na przyjęcie jej, jako takiej w różnych układach pod tém lub owem nazwiskiem (u Linneusza [§ 688], pod nazwiskiem zrosło-pylnikowych [*Syngenesia*]). Dla zrozumienia podziałów jakie w niej porobiono, wypada tu dać najprzód wyobrażenia o budowie i sposobie połączenia kwiatów. Takowe skupione są na kończyźnie szypułki mniej więcej rozszerzonej w kwiatogłówkę, albo raczej koszyczek (§ 200) otoczony

pokrywają o jednym lub wielu okręgach listeczków (§ 230). Z powodu takiego rozkładu, wszystkie kwiaty przybierają postać jednego kwiatu, którego kielich stanowi pokrywę; stądto poszła używana dawniej nazwa *kieticha wspólnego*. Małeńkie właściwe kwiaty bywają dwójakie: jedne kształtne, których kraj dzieli się na pięć zębów lub łat rownych (fig. 730); drugie niekształtne, których kraj rozszczępiony w znacznej długości, odrzucony jest na zewnątrz w postaci języczka złożonego z pięciu części zrosniętych i kończącego się przeto pięciu małemi ząbkami (fig. 295, 728); pierwsze zowią się *kwiateczkami* (*flosculi*), drugie *połkwiateczkami* (*semiflosculi, ligulae*). Kwiaty te bywają albo obopłciowe, albo jednopłciowe, albo nakoniec nijakie (*flores neutri*). Otoż na różnych odmianach, jakie zachodzić mogą w jednej i tej samej kwiatogłówce, oparto podziały całej grupy. Linneusz ustanowił takowe podług rozkładu płci w kwiatach jednego i tegoż samego koszyczka; te bowiem są wszystkie obopłciowe (*wiełożenne równe* [ *Polygamia aequalis* ]), obopłciowe pomieszczone z żeńskimi (*w. szbytnie* [ *Pol. superflua* ]), lub z męjskimi (*w. niedostateczne* [ *P. necessaria* ]); prócz tego dodał *wiełożenne odosobnione* (*P. segregata*), których kwiatki opatrzone są właściwemi pokrywami. Tournefort, którego podział został powszechnie przyjęty, odróżniał: *połkwiateczkowe* (*semiflosculosae*), to jest takie, których koszyczek składa się z samych półkwiateczków: *kwiateczkowe* (*flosculosae*), których koszyczek zawiera same kwiateczki, i promieniste (*radiales*), których koszyczek zawiera jedne i drugie. Ostatnie nazwisko poszło stąd, że półkwiateczki ułożone są wtedy w okrąg (*radius*) na brzegu koszyczka i rozbiegają się promienisto na zewnątrz; kwiateczki zaś leżą w środku, a ogół ich stanowi krążek (*discus*). Później Vaillant, a potem Jussieu zmienili nieco ten podział, zachowując półkwiateczkowe pod imieniem *podroźnikowych* (*Cichoraceae*), a łącząc pod imieniem *balaszokronowych* (*Corymbiferae*) promieniste z częścią kwiateczkowych, których reszta stanowi karczochowate (*Cynarocephaleae*), odznaczające się postawą i szyjkami nabrzmiałemi popod znamieniem.

Ostatni ten podział zachował się do pewnego stopnia, leczba zaś podrzędnych podziałów pomnożyła się w ostatnich czasach wielorako. Dzisiaj rodzina złożonych dzieli się: 1° na je-

szyszkokwiatkowe (*Liguliflorae*, fig. 728), które odpowiadają półkwiateczkowemu czyli podróznikowemu; 2° wargokwiatkowe (*Labiatiflorae* fig. 729), których korony są niekształtne wprawdzie, lecz w inny sposób od poprzedzających: dzieli się bowiem na dwie wargi; z tych jedna zwrócona jest ku wewnątrz i złożona z jednój lub dwóch podziałek; druga zwrócona ku zewnątrz i złożona z czterech lub trzech podziałek pozostałych. Rośliny te wprzód zaledwie były znane, i dlatego to opuszczano je w dawnych układach; 3° rurkokwiatkowe (*Tubuliflorae*, fig. 730), których kwiaty bądź wszystkie, bądź tylko środkowe, są kształtne i rurkowate; obejmują one przeto promieniste i kwiateczkowe, lecz jedno z ich plemion (*karczochowe*, *Cynareae*) odpowiada znowu dawniejszym *karczochowatym* (*Cynarocephalae*). Prócz tego wprowadzono cztery inne podziały i zasadzono je głównie na różnicy w budowie szyjek i znamion; plemniki te posiadają rzeczywiście wielką wagę w złożonych, ponieważ pociągają za sobą wiele innych, których są niejako krótkim wyrażeniem. Szyjka bowiem bywa pojedynczą w kwiatach męzkich, a dzieli się zawsze w kwia-

727-738. Narzędzia owocowania złożonych.

727. Zarys kwiatu jednego z starczyków. Kolo zewnętrzne kropkowane oznacza puch, czyli kraj kielicha.

728. Półkwiateczek z podróznika (*Cichorium intybus*). — o Zawiązek zrosnięty z kielichem. — e Rurka utworzona z pręcików, przez które przechodzi szyjka dwuwębna s.

729. Kwiat jednój z jeżycko-kwiatowych (*Chaetanthera linearis*). — o Zawiązek zrosnięty z kielichem. — t Rurka korony. — ls Warga korony wyższa. — k Warga niższa. — e Rurka pylnikowa. — o Wierzchołek szyjki.

730. Kwiateczek gwiazdoszu (*Aster rubricaulis*) przecięty wzdłuż dla pokazania zalążka o, wzniesionego w zawiązku zrosniętym z kielichem, tudzież rurki e pylnikowej, siedzącej na koronie p i mającej w środku szyjkę s. — a Puch.

731-786. Wierzchołki szyjek złożonych, należące do różnych plemion. Dwa pasy znamionowe, idą po wewnętrznej stronie odnog kończących szyjki. Na wielu widać włosy zbierające od zewnątrz, pod lub nad niemi.

731. Wierzchołek szyjki jednój z podróznikowych (*Cichorium intybus*)

732. — — — jednój z wargokwiatowych (*Chaetanthera linearis*).

733. — — — jednój z karczochowych (*Therapsotia*).

734. — — — jednój z starczykowych (*Senecio doria*).

735. — — — jednój z gwiazdoszowych *Aster adulterinus*.

736. — — — jednój z sadźcowych (*Stevia purpurea*).

738. — — — jednój z silnicowych (*Vernonia angustifolia*).

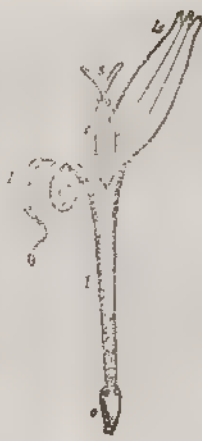
738. Owoc dojrzały starczyku, przecięty pionowo.



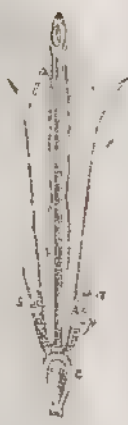
738.



728



729



730



737.

737.



731.

733.

732.

735

734.

736.



tach żeńskich i obopiecznych na dwie odnogi, pokryte w części włosami zbieraczami i przedstawiające na brzegach swej powierzchni wewnętrznej dwa małe paski gruczołowe, które uważamy za prawdziwe znamiona, chociaż imieniem tém oznacza się niekiedy małe owe odnogi. Widzieliśmy już, że w *karczochowych* (*Cynareae*, fig. 733) znajduje się bezpośrednio pod odnogami nabrzmienie czyli węzeł, który częstokroć najeżony jest włosami; paski zuamienne idą wzdłuż całej odnogi i zbiegają się u jej wierzchołka. W *starczykowych* (*Senecionideae*, fig. 734) szypka jest zupełnie obła, odnogi jej tępo zakończone i uwieńczone częstokroć kupką włosów, ponad którą odnogi przedłużają się niekiedy w stożek lub inny przydatek, paski jednakże znamienne zawsze tylko do tej kupki dochodzą, nie łącząc się wcale z sobą. W *gwiazdoszowych* (*Asteroidaeae*, fig. 735) równowazkie odnogi wydłużone są bez zmiany aż po sam wierzchołek; od zewnątrz tylko bywają spłaszczone i pokryte drobnymi włoskami, do których sięgają paski znamienne. W *sadscowych* (*Eupatoriaceae*, fig. 436) odnogi są długie, a wierzchołka nieco rozszerzone w maczugę, od zewnątrz pokryte wzdymkami; w *silenicowych* zaś (*Vernoniaeae*, fig. 737) odnogi są albo długie i widłowate, albo krótkie i tępe, najeżone długimi i równymi włoskami. W jednych i w drugich paski znamienne kończą się przed środkiem odnogi.

Wierzchołek szypułki, rozszerzony w talerzyk na którym siedzą kwiaty i który się zowie *osadnikiem* (*receptaculum*, *phoranthium*, *clinanthium*, § 209), bywa płaski lub wklęsły, albo też przeciwnie wypukły, a nawet stożkowaty. Kwiaty mogą wychodzić bezpośrednio z równiej jego powierzchni, albo też osada ich sięga głębiej, przez co powstają dołki (*rec. areolatum*) lub nawet jamki (*rec. alveolatum*), których brzegi wznoszą się około nasady każdego zawiązka czyli niełupki, w blaszkach bądźto jednociągłych, bądź też rozciętych na języczki błoniaste mekształne, bądź nakoniec w strzępki lub włosy (*rec. fimbriatiferum*). Cały ogół kwiatów otoczony jest pokrywą złożoną z listeczków czyli przykwiatków równiej postaci, częstokroć zamienionych w łuski i noszących to nazwisko, mekiedy zakończonych cierniami (jak w ostach {*Carduus*}), ułożonych w jeden lub dwa okręgi spółośrodkowe (§ 230), albo też częścić osadzonych dachowkowo w wężo-

wnieć. Czasami zrastają się one z sobą u dołu, lecz częściej pozostają odosobnionemi. Przykwiatki wielorzędowe nie noszą w kątach swych kwiatu, z wyjątkiem jednak dość częstym najwewnętrzniejszych: lecz każdy pojedynczy kwiateczek może mieć swój przykwiatek, który razem z nim wychodzi z osadnika, a będąc ukrytym pomiędzy kwiatami i pozbawionym przez to światła, nabywa atkamu i pozoru łuski białawej, lub błony (*bracteolae, paleae*). Kiedy przykwiatki pokrywają osadnik, takowy zowie się *plewiastym* (*rec. paleaceum*); kiedy ich wcale nie ma *nagim* (*r. nudum v. epaleaceum*). Pokrywa, albo obejmuje sama kwiaty obóplciowe (*koszyczki jednostajne* *C. homogama*), albo też dwa rodzaje kwiatów (*C. niejednostajne* *C. heterogama*). W takim razie kwiaty nijakie lub żeńskie zajmują obwód, obóplciowe zaś lub same męzkie środek. Kiedy koszyczek obejmuje kwiaty męzkie i żeńskie, zowie się *oddzielnopłciowym* *C. monoicum*). Kiedy jedno koszyczki złożone są z samych kwiatów męzkich, drugie z samych żeńskich, lecz sledzą na jednej roslinie, zowią się *droistemu* (*C. heterocephala*). Jeśli samce i samice znajdują się na różnych szczytach, koszyczki są *rozdzielnopłciowe* (*C. dioica*). Wdzieliśmy już że koszyczki mogą zawierać same kwiateczki (*C. flosculosa v. discoidea*), lub same półkwiateczki (*C. semiflosculosa v. ligulata*), albo też jedne i drugie zarazem (*C. radiata*). Mogą one jeszcze być wargokwiatkowemi (*C. falso discoidea*), lub na obwodzie j. zyczokwiatkowemi, a w środku wargo-kwiatkowemi (*C. falso-radiata, v. radiatiformia*).

Niekiedy w koszyczkach kwiateczkowych lub niewłaściwie krążkowych (np. w blawatku [*Centaurea cyanus*] i wielu innych chabrach [*Centaurea*]), kwiaty zewnętrzne zachowując kształt środkowych, wyrastają jednakże daleko silniej (*Cent. coronata*).

Kielich zrośnięty jest z zawiązką i otacza takowy zupełnie, czasami konczy się zaraz z nim nie pozostawiając żadnych śladów kraju; innym razem przedłuża się nieco ponad tymże w rodzaj włosek, albo też, co częściej, w plewkę lub łuskę, a najczęściej w puch; zaczynający się od samego wierzchołka zawiązku (*puch beztrzonkowy, pappus sessilis*) lub podwyższony na przedłużeniu rurki kielicha, mającem kształt niteczki (*puch trzonkowy, p. stipitatus*). Rozbieraliśmy już na łunem miejscu (§ 147) przyrodzenie i różne odmiany puchu

Do głównych postaci korony, któreśmy wymienili, dodać należy opis pewnych piętn uderzających, jakie takowa przedstawiać może: jednem z nich jest ułożenie nerwow. Wiemy iż w ogóle w kwiatach innych roślin, przeważa nerw główny, a przeto w rurce korony jednopłatkowej, pięć nerwów głównych odpowiada pięciu łatom, w osi których każdy z nich się kończy. Inaczej rzecz się ma w kwiatach złożonych. Pięć nerwów przypada tu naprzemian względem łat, każden z nich doszedłszy do łąty dzieli się na dwa idące dalej po odpowiadających brzegach, tak że każda podziałka kraju obrzeżona jest dwoma nerwami wyśtającymi i zbiegającymi się u wierzchołka (fig. 728, 730). Zatem nerwy boczne wykształcają się tu bardziej, i zlewają po dwa w rurce, a oddzielają w kraju. Co się tyczy głównych, środkowych, te ukazują się także niekiedy; najczęściej zaś niema ich wcale. Radzono nazwać rodzinę złożonych od tego tak uderzającego piętna *nerwobrzeźnemi* (*Nervanphipetalae*). Z tym rozkładem łączy się przedkwitnienie łupinowe. Korony miewają różną barwę i albo wszystkie kwiaty jednego koszyczka są jednobarwne (*C. monochroma*) albo nie (*C. heterochroma*), a wtedy środkowe są zawsze żółte; obwodowe zaś posiadają albo białą, albo inną barwę z rzędu niebieskich.

Nitki pręcików osadzonych na rurce korony, albo są wolne, albo z sobą zrosnięte, pylniki zaś zawsze są połączone brzegami, i tworzą tym sposobem rurkę (fig. 728, 730, e), nie różniąc się od siebie prócz tylko na wierzchołkach, które zwykle wybiegają w przysadki dłuższe lub krótsze, tudzież przy nasadach, które albo przedłużają się w ogonki (*antherae caudatae*), albo też nie (*anth. ecaudatae*). Szyjka o której mowiliśmy już powyżej, przechodzi przez rurkę utworzoną z pylników, a przedłużając się zmiata zawarty w nich pyłek za pomocą włosów czepnych, zachodzących w szpary worczków.

Zawiązek zamyka w pojedynczej swej komorze jeden tylko zalążek wzniesiony (fig. 730 e). Jednakże sądząc po podwójnej liczbie znamion i po obecności dwóch sznurków, które niekiedy wychodzą od nasady szyjki i zbiegają w przeciwnym kierunku z góry na dół po wewnętrznej ścianie komory, aż po samą nasadę zalążka, czyżby nie można przypuścić iż rzeczywiscie zawiązek powstał ze zrosnięcia dwóch owoców? Przechodzi on w nleżupkę, która według obecności lub nieo-

becności, albo też według różnego przyrodzenia puchu, wygodnych dostarcza pićn. Nasienie wraz zając zlewa się miedzy z nasieniem za pośrednictwem okryw, złożonych z podwójnej błony. Krótki kielek zarodka zwrócony jest na doł, ku znaczkowi (fig. 738).

*Podrośnikowe* czyli języczkowiatowe, posiadają sok młeczny podobnie jak w dzwonkowatych. Jest on gorzki, nieco ściągający, a nawet narkotyczny. Własności te znajdujemy we wszystkich prawie dzikich gatunkach, a to w wyższym lub niższym stopniu; szczególnież zaś widzimy je połączone w salsie leśnej (*Lactuca sylvestris*); jałowitej (*L. rirosa*), której wyciąg używa się naksztalt opium. Inno nie sprowadza tych samych przypadłości. W innych gatunkach własności te słabieją, mianowicie też w tych, które bywają uprawiane; której korzenie są jadalne jak np. w salsie (gatunek wężymordu: *Scorzonera*), albo młode pędy i liście, jak sałata (*Lactuca*), cykoria (*Cichorium endivia*), brodawnik (*Leontodon taraxacum*, kozibród *Tragopogon*) i t. d. i t. d. Wspomnieć jeszcze należy, iż używają się także części wysilone, bądźto same przez się, jesh rosną pod ziemią, bądź sztucznie, albo też częścią bardzo młode, których soki właściwie nie mogły się jeszcze zupełnie wyrobić i niezbyt są gorzkie i ściągające, tak, iż podwyższają tylko smak pokarmów.

Toż samo możnaby powiedzieć o różnych jadalnych gatunkach *karczochowych*, jakoto. o liściach kardow (*Cynara cardunculus*), które się zwykło sztucznie bielić czyli wysilać, o osadnikach karczochow (*Cynara scolymus*); innych które się zbierają przed otwarciem się kwiatu, i nawet na surowo mogą być jedzone, jeśli są jeszcze bardzo młode. Każdemu znana jest nadzwyczajna gorzkość innych części karczochu: jest to własność wspólna wszystkim roślinom tego plemienia, dla której wielu z nich używamy jako środków żołądkowych.

Goryczkę znajdujemy jeszcze w roślinach objętych dawniej pod imieniem baldaszogronowych, lecz tu odmienia ją nieco pierwiastek żywiczny od którego zależą wydane bardzo własności. Jeśli pierwiastek ten zamiast być stałym, bierze postać olejku, roślina będzie zarazem jedrznąą aromatyczną i przeciwkarczową, jak np. rumianek (*Chamomilla*), bylica (*Artemisia*), krwawnik (*Achillea*), wrotycz (*Tanacetum*) i t. d. Radzono nawet używać naparu wielu z nich, zamiast herbaty.

Przewaga pierwastku gorzkiego nadaje niektórym własności przeciwzmnienne, jak np. wielu gatunkom liczącym pospolicie do rumianku i t. d. Przewaga żywicy podwyższa własności drażniące, wywołuje poty, ślinienie, obfite wydzielanie się moczu; dla tego bez wątpienia przyczyną, wiele gatunków zamorskich słynie za środki przeciw ukąszeniu węzów: jak np. gatunek sadzcu: *Eupatorium ayapana*, lub *Mikania guaco*. — W kilku baldaszkogronowych znajdujemy nagromadzoną skrobią, która się używa na pokarm dla ludzi lub zwierząt; bulwy (*Helianthus tuberosus*) można pod tym względem porównać do ziemniaków; w nich bowiem także gałązki dolne i podziemne przeobrażają się w główki, opatrzone oczkami i napelnione skrobią. W omanie (*Inula helenium*), odkryto także pierwiastek gorzki nazwany *inuliną*; bardzo podobny do skrobi, z którą jednakowoż prawie ma skład (co do wagi 43,72 węgla, 6,20 wodorodu, 50,8 kwasorodu) i własności, prócz tylko że się nieco rozpuszcza w wodzie cieplej (około  $\frac{1}{4}$ ) i zimnej ( $\frac{1}{50}$ ), tudzież że jod barwi go na żółto a nie na niebiesko. Inulina znajduje się w bardzo wielu innych roślinach, w których zastępuje skrobią. Nasiona większej części złożonych zawierają olej, jak się o tem łatwo można przekonać na słoneczniku (*Helianthus annuus*). Wiele nawet gatunków uprawiamy w celu otrzymania oleju, jak np. mazićka (*Madia sativa*), *Guizotia oleifera* i t. d.



## GEOGRAFIA BOTANICZNA.

§ 849. Wiadomo że żadna roślina nie rozpościera się jednostajnie po całej kuli ziemskiej, lecz każda zajmuje pewne tylko miejsca na jej powierzchni. Granice przeznaczone dla każdej zawisły od wielu przyczyn. Warunki bytu rozmaitych roślin zależą od szczególnych odmian ich ustrojności, i tam tylko rośliny żyć i rozmnażać się mogą, gdzie znajdują wszystkie okoliczności stosowne dla siebie. Nadto postrzeżenia przekonują, że rośliny nie wyszły z jednego wspólnego środka, z któregoby się następnie naksztalt promieni rozpościerały, lecz że istniało odrazu wiele takich pierwiastkowych środków, z których każdy posiadał swoją własną roślinność, chociaż z drugiej strony wiele zdaje się być gatunków wspólnych owym środkom. Jeśli warunki różnią się od siebie na dwóch jakichś miejscach, roślinność tychże różnić się także musi; lecz podobieństwo jednych nie pociąga za sobą koniecznie podobieństwa drugich, szczególnie przy znacznych odległościach, ponieważ rośliny nie mogą w ogóle przechodzić z jednego takiego punktu na drugi, w którymby się również udawać mogły. Tak więc rozkład roślin na ziemi wywołany jest przez powikłane z sobą przyczyny, jedne z tych są fizyczne, zależące od przyrodzenia tak samych roślin, jako też działających je otaczających, drugie zasłonięte są przed naszymi oczyma i pogrążone w tajemnicach początku jestestw.

§ 850. Geografia botaniczna jest częścią nauki, zajmującą się tym rozkładem roślin. Środek fizyczny, w którym roślina żyje, a który przedstawia pewną sumę warunków, zowie się jej *stanowiskiem* (*statio*); ten zaś lub ów kraj, w którym się znajduje, stanowi jej *mieszkanie* (*habitat*). Mówiąc że roślina żyje na bagnach, płaskach nadmorskich, skałach, górach lub na brzegach lodów, oznaczamy tym sposobem jej stanowisko. Mówiąc znowu że rośnie w Europie, Francyi, Owerli, około Paryża, oznaczamy jej mieszkanie w granicach coraz szerszych. Wiadomości te dadzą się zastosować do jednostek wyższego rzędu niż gatunki; można poszukiwać rozkładu

całych rodzajów a nawet plemion lub rodzin, a częstokroć mniejsze lub większe takowe stowarzyszenie gatunków pomiedzy którymi domyślać się wtedy można bardzo jednostajnej ustrojeności, przekonywa także o wielkiej jednostajności mieszkania lub stanowiska, albo obudwu zarazem.

§ 851. Zajmiemy się jednakże wprzód przyczynami niż skutkami, a zanim wejdziemy w drobniejsze szczegóły i zanim objaśnimy przykładami to, co się powiedziało, wypada nam zastanowić się poprzednio w ogóle nad sposobem w jaki rozdzielone są na powierzchni ziemi owe zewnętrzne działacze, mające, jakśmy widzieli, tak wielkie znaczenie w rośnięciu, jakoto: ciepło, światło, powietrze i woda, które w każdym miejscu łącząc się w pewnym stosunku stanowią klimat.

Ciepło zmniejsza się od równika ku biegunom i to dość prawidłowo, jeśli uważać będziemy każdy z osobna południk. Lecz porównyując zmniejszanie się to na wielu razem południkach, uderzy nas różnica, jaka się pod tym względem objawia. Każde miejsce w ciągu roku posiada pewien stopień ciepła; porównawszy zaś stopnie te przez ciąg wielu lat, otrzymamy ztąd średnią temperaturę owego miejsca. Linia poprowadzona przez szereg miejsc mających jednakową temperaturę średnią zowie się *równociepłą* („*isotherme*”; od *isos*, równy <sup>temperat.</sup> ciepło). Z pierwszego wejrzenia możnaby sądzić, iż linie równociepłe są tylko wyrażeniem mniejszego lub większego oddalenia od wielkiego źródła ciepła tojest od słońca, że przeto każda z nich przecina południki w jednakowej odległości od równika, czyli innemi słowy, że każda z nich odpowiada pewnemu stopniowi szerokości; jednakże doświadczenie dowodzi, iż rzecz ma się inaczej. Porównyując z sobą linie równociepłe otrzymane na drodze wprostnych postrzeżeń, widzimy iż takowe tworzą na kuli ziemskiej nie koła równoległe od równika, albo przynajmniej kształtne, lecz linie krzywe, niejednokowo od niego w równych punktach oddalone. Linia najwyższej temperatury nie przypada zupełnie na równiku, lecz oddala się od niego w jednem miejscu ku południowi, w innem ku północy. Najwyższy stopień zimna zdaje się także nie przypadać na samych biegunach, lecz na naszej półkuli zatrzymuje się około 12 lub 15 stopnia, panując głównie na północy dwóch wielkich stałych lądów i tworząc tym sposobem niejako dwa bieguny zimne. Linie równociepłe przedstawiają w zagłę-

ciach swoich około tych blegunów pewne podobieństwo do siebie, dalekie jednakże są od dokładnej równoległości. Śledząc linie równociepłe od zachodu ku wschodowi na półkuli północnej, na niej bowiem tylko postrzeżenia mogły być dotąd czynione i powtarzane w liczbie miejsc o tyle dostatecznej, że jesteśmy w stanie zakreślić linie te w sposób nieco dokładniejszy, — spostrzegamy, iż takowe zniżają się ku południami w środku dwóch wielkich lądów a szczególnie w Ameryce, podnoszą się zaś ku północy na dwóch wielkich morzach między temiż leżących, a szczególnie na oceanie Atlantyckim. Temperatura więc starego świata jest w ogóle wyższa niż nowego, wewnątrz zaś lądów niższa niżli na brzegach morza; daleko także jest wyższa na brzegach zachodnich niż na wschodnich. Różnice te przy równych szerokościach, mogą być dosyć znaczne i to tem bardziej, im się więcej oddalamy od równika, tak, iż idąc ku północy dosięgają 20 prawie stopni. Tym sposobem północna część Stanów Zjednoczonych około 44 stopnia szerokości północnej i Drontheim na zachodnim brzegu Norwegii około 63<sup>80</sup> stopnia, znajdują się na jednej równociepłej, której średnia temperatura równa się 5<sup>0</sup> Cels.

§ 552. Zgad jednakże, iż wiele miejsc leży na tej samej równociepłej i odbiera w przeciągu roku też samą ilość ciepła, nie wypada jeszcze, aby klimat tych miejsc był jednakowy. W rzeczy samej, ilość ta może być różnie rozdzieloną pomiędzy różne miesiące, lub całe pory roku, i tak, w rozdzieleniu tem może zachodzić albo pewna równość, tak, iż zima i lato będą wcale umiarkowane, albo też przeciwnie wielka nierówność; tak, iż lato będzie nadzwyczaj gorące a zima nadzwyczaj ostra. Te najwyższe różnice temperatury mają daleko więcej wpływu na roślinność niż temperatura średnia. *Równoleżnik* (isochlinene; od *ισοϋδν* zima) nazywamy linią przechodzącą przez wszystkie miejsca, w których zima, w średnim roku, zniża się do jednego punktu; *Równoleżnik* zaś (isothere od *θερος* lato) linią przechodzącą przez miejsca, w których lato podnosi się do tegoż samego stopnia ciepła. Nowe te linie oddalają się od równociepłych, nie przechodzą przez te same miejsca.

§ 553. Wielka ilość wód stałszą posiada temperaturę niż ziemi, tak, iż na morzu o danym czasie różnica dwóch punktów różnej szerokości jest mniejsza, a w pewnym danem miej-

scu różnica zimy od lata jest podobnież mniejsza niż na lądzie. Łądy przyległe biorą także udział w tej jednostajności, i ztądto powstał podział klimatów na morskie i lądowe: pierwsze na brzegach i wyspach są umiarkowańsze, a to tém bardziej im wyspy są mniejsze i na pełniejszym leżą morzu; w drugich różnica ciepła letniego od temperatury zimy tém bardziej uderza. Im bliżej stanieny linii środkowej lądu. Tak np. na wyspach Feroe, około 62° szerokości, ciepło nie dosięga 12° w lecie, lecz za to nie opada niżej 4° w zimie, dając 7° różnicy między oboma porami; w Syberyi zaś przeciwnie, około tegoż samego stopnia np. w Jakucku termometr opada w zimie przeszło na 37° niżej zera, a podnosi się w lecie do 17° powyżej tegoż, a zatem przechodzi odległość 54°.

§ 854. Nie wzięliśmy tu jeszcze pod uwagę innej przyczyny silnie wpływającej na rozdzielenie ciepła po powierzchni ziemi; mówiliśmy bowiem o tej ostatniej tak, jak gdyby ona przedstawiała wszędzie tę samą równią, to jest równią morza. Każdemu jednakże wiadomo, iż rzecz się ma inaczej, że powierzchnia ta w znacznej przestrzeni wcale nie jest równą, że owszem podnosi się do różnych wysokości, najeża górami, tworzącami łańcuchy dłuższe lub krótsze, ponad któremi wznoszą się znów w pewnych odległościach szczyty daleko jeszcze wyższe. Im się zaś wyżej wznosimy, tém niższą znajdujemy temperaturę, tak, iż w przeciągu kilku godzin wstępowała na góry, przejść można wszystkie stopnie zniżającego się ciepła. Wysoka zatem góra leżąca pod jedną równociepłą i okryta u wierzchołka wieczystym śniegiem. jak np. Chimborazo w Wielkich Kordylierach, przedstawia w niewielkiej przestrzeni wszystkie zmiany, jaklebyśmy napothkali w powolniejszym tylko następstwie, idąc od równika ku biegunowi. Z tegoż powodu niektórzy pisarze porównali obie półkule naszej ziemi do dwóch ogromnych gór połączonych z sobą podstawami: dowcipne to porównanie nie jest jednakże dokładnem z wielu względów; rozdzielenie bowiem wód, które tak wielką przestrzeń na obu dwu półkulach zajmują, a które, jak widzieliśmy, tak ważnie wpływają na klimat, rozdzielenie powietrza, którego stopień gęstości nie zmniejsza się od równika ku biegunom tak, jak się zmniejsza od dołu do góry w atmosferze, nakoniec rozdzielenie światła, tak różne pod biegunami i na wierzchołkach gór podrownikowych, stanowią różnice bardzo wyraźne.



Jak prawo, według którego ciepło zmniejsza się od równika ku biegunom, jest różne na różnych południkach, tak też prawo, według którego ciepło zmniejsza się w miarę wzniesienia się w górę, zdaje się zmiernie stosownie do różnych okoliczności, jako: stosownie do pory roku, godziny dnia, nachylenia i położenia pochyłości. Zmniejszenie się jest mniej znaczne w zimie, w nocy i na niewielkiej pochyłości lub na wyniosłych płaszczyznach. Różnica mniej więcej 200 metrów pod dopięro wymienionemi okolicznościami daje w przecieciu 1° różnicy w temperaturze, czyli prawie tyle, ile daje odległość, 2° szerokości. Na pewnej wysokości zimno jest tak wielkie, iż ciepło dni letnich nie wystarcza na stopienie lodów tworzących się przez resztę roku; tamto zaczyna się granica wieczystych śniegów, która tem musi być bliższą, im zimniejszy jest klimat u spodu góry, czyli innemi słowy, im góra leży bliżej biegunów. — Granica ta, zmierzając się coraz bardziej, zstępuje nakonec ku 75°, aż po równię samego morza. Tym sposobem przypada ona na Kordylierach między zwrotnikami w wysokości blisko 5,000 metrów; na naszych Alpach w wysokości 2,700; w Islandyi zaś niżej 1,000. Ciepłe lodowate są przedłużeniami, które zstępują niżej od tej granicy stosownie do położenia gruntu, i oznaczają drogę przeznaczoną do ścieku śniegów i wód z nich powstających.

§ 855. Wilgoć powietrza wywiera wielki wpływ na roślinność, bądźto że woda zamieniwszy się w lekką, częstokroć niewidzialną parę lub mgłę mniej więcej grubą, dotyka części rośliny wystawionych na powietrze; bądź że zgęściwszy się, opada w deszczu i opłukawszy też same części wsiąka w ziemię. Powietrze musi być rozumie się tém suchsze, im powłócznita pod niem leżąca zawiera mniej wody, którejby mu ustąpić mogła i im bardziej oddalona jest od wszelkiego zawieralnika mogącego takowej dostarczyć; — dalej, im cieplejsze jest samo powietrze, wtedy bowiem rozrzedza nagle parę, która się w niem tworzy lub w nie wchodzi. Temperatura więc tak niska, iż zmniejsza parowanie i zgęszcza parę w mgłę lub deszcz, lecz nie zmienia jej jeszcze w stan stały, sprzyja wilgoci; takowa przeto musi być zwykleszą w jednej szerokości lub wysokości niż w drugiej. Lecz i zbyt wysoka temperatura sprzyja także znacznie wilgoci, a to z jednej strony wtedy kiedy może działać na znaczną ilość wody, której część zandenia w parę,



z drugiej, kiedy pary raz powstałe, napotykają okoliczności mogące je utrzymać w tym samym stopniu zgęszczenia, lub przeprowadzić je do jeszcze większego. Ziądło pochodzą owe wielkie deszcze, które w pewnych porach spadają codziennie w krajach międzyzwrotnikowych; ziąd także stała i ciepła wilgoć wielkich lasów, w cieniu których utrzymuje się i odnawia. O wpływie znacznej liczby drzew skupionych na stan atmosfery, której suchości przeciwi się wtedy niedostatek parowania, przekonać się łatwo można na małą stopę w naszym własnym klimacie; widziano wszakże, iż rozległe nawet okoliczności zmieniły się pod tym względem zupełnie w skutek wytopienia lasów. Przyległość morza połączona z panującym kierunkiem wiatrów, od którego zależy kierunek pary powstającej na powierzchni wody, stanowi mniejsze lub większe źródło wilgoci, stałszej z tego powodu na wyspach. Wilgoć zatem jest jedną z przyczyn towarzyszących częstokroć wpływom, od których zależy jednostajność temperatury. Obecność mniejszych zawieralmików wody, jakoto: jezior, bagien, strumieni mniejszych i większych, działa podobnie, lecz w odpowiednio mniejszym stosunku. Przyrodzenie i wysokość gór wpływają także wielce na zmianę wilgoci powietrza. Jeśli wierzchołki ich są znacznie wzniesione, pochyłości zaś tak mało spadziste, że na nich wieczyste śniegi i cyple lodowate leżeć mogą, wtedy góry te podsycają ciągle małe strugi wody, która zbiegając w różnym kierunku po pochyłościach, zbiera się niżej, tworzy większe potoki i staje się najobfitszym źródłem strumieni i rzek płynących u spodu po dolinach i płaszczynach. Z takich zaś wierzchołków, które albo są za niskie, albo za strome, aby się na nich śniegi utrzymać mogły, zbiegają przemijające tylko potoki. Suchość panująca na nich rozciąga się częstokroć do znacznej odległości wokoło, i to tem więcej im są bardziej z drzew огоłone. Pasma gór wpływają jeszcze na stan powietrza dla zmniejszonej swej temperatury, będącej skutkiem ich wzniesienia, zgęszczają bowiem pary pędzone w wielkiej ilości przez niektóre wiatry, — pary te znajdując zapórę spadają przechodząc w części w stan płynny; — tym sposobem jedna sciana góry może być ciągle bardzo wilgotną, druga zaś przeciwna, może być wcale suchą.

§ 856. Widzieliśmy już, że światło gra ważną rolę w wielkiej części zjawisk chemicznych, których skutkiem jest two-

rzenie się tkanek roślinnych, i że dojrzewanie, barwienie się i ruchy odbywają się najwięcej pod jego wpływem, połączonym z wpływem ciepła. Łatwo pojąć bez długich nawet objaśnień jak nierówno i jak rozmaicie rozdzielone jest światło na różnych punktach kuli ziemskiej; jestto koniecznem następstwem rozmaitego położenia ich względem słońca. Miejsca leżące w bliskości równika, wystawione są na kolejne działania nocy równych dnom, podczas których promienie słońca padają na ziemię prawie pionowo. W miarę, jak się oddalamy od równika, czuć się daje wpływ por roku i pociąga za sobą nierówność dni i nocy; z tego powodu, przez jedną część roku ziemia pozbawioną jest dłuższy czas promieni słońca, przez drugą znowu dłużej jest na nie wystawioną. Nadto, promienie te stają się w tym samym stosunku coraz ukośniejszemi a przeto i słabszemi aż do okolic podbiegunowych, w których pochyłość ich dochodzi do najwyższego stopnia, a z nią razem i nierówność dni i nocy, tak, iż okolice te przez połowę roku pogrążone są w ciemności, przez drugą zaś połowę wprawdzie ciągle są oświetlone, lecz promieniami nadzwyczajnie osłabionemi. Podobnież to zatem, jakie upatrzyliśmy między szerokościami miejsc, w miarę oddalenia się od równika, a wysokościami w miarę wznoszenia się nad poziom morza, znika zupełnie pod względem rozdzielenia światła; góry bowiem w najwyższych swoich częściach są dłużej oświetlone i mają dłuższe dni, a z drugiej strony przejmując promienie słoneczne, opóźniają w miejscach niższych dzień, a przyspieszają noc. Pomimo to, rośliny okolic podbiegunowych zostają w pewnym względzie w jednakowym stosunku co do ilości światła, z roślinami wyniosłych gór, ponieważ jedne i drugie pokryte będąc śniegiem przez większą część roku, oglądają dzień przez ciąg niewielu tylko tygodni lata.

Dodajmy tu jeszcze, iż sąsiedztwo znacznych przestrzeni wód, zmniejsza stosunkowo natężenie światła, w skutek wznoszenia się par, które stawają pomiędzy ziemią a słońcem. Przyczyna więc ta, tak silnie wpływająca na zrównanie temperatury, a w ogóle i na podniesienie temperatury średniej, wywiera odwrotny wcale skutek na światło, osłabia je bowiem.

§ 857. Wszystkie powyższe wiadomości należą do meteorologii. Nauka ta zajmuje się badaniem przyczyn, które przez

połączenie różnych warunków spowodują różne klimata. Tłumaczy ona, w jaki sposób wszystkie te przyczyny wpływają ze wspólnego źródła, to jest z działania słońca, które w skutek prawidłowego obrotu naszej kuli, w skutek różnego upostacenia miejsc i ich stosunków z wodami, tudzież w skutek nierówności powierzchni ziemskiej, objawia się najprzód bezpośrednio z pewną siłą na każdym punkcie, a oprócz tego pośrednio, przez rządzenie kierunkiem ciągów powietrza i pędów morza, z których jedne są stałe, inne niestałe, wywołane zbiegiem przyczyn podrzędnych wprawdzie, lecz podobnych. Tłumaczy dalej, jak źródło to rozlewa się i dzieli nierówno po powierzchni kuli ziemskiej. Wszystkie podobne uwagi nie należą właściwie do przedmiotu który nas zajmuje; same tylko ogólne wypadki są nam tu potrzebne. Jednakże geografia botaniczna tak bardzo wiąże się z meteorologią, klimat tak przeważnie wpływa na roślinność, iż niepodobna nam było o nich przemilczeć.

§ 858. Rozbierzmy teraz ogólne odmiany, jakim ulega roślinność w stosunku do opisanych powyżej odmian klimatu.

Nie potrzeba na to zbyt głębokiego badania roślin, aby spostrzedz, jak niejednostajnie rozdzielone są ich rozmaite gatunki. Jedne z nich umieszczone są obok siebie w przestrzeni bardzo ograniczonej; inne przeciwnie, rozrzucone na bardzo wielu punktach zarazem. Różnica ta, którą nam wycieczki nasze botaniczne na małą pokazują stopę, objawia się także przy porównaniu wypadków otrzymanych z poznania roślinności licznych i rozległych krajów; niektóre rośliny są właściwe pewnym krajom, inne są wspólne wielu takowym. Granice, któremi zakresłone jest mieszkanie pojedynczych gatunków, stanowią *obrub* tychże gatunków (*area*). Te przeto gatunki, których obrub jest bardzo szczupły, można uważać za znamię mające roślinność tej lub owęj przestrzeni, poza którą nie przechodzą wcale. Rozumie się jednak, iż tu nie możemy się zajmować podobnemi szczegółami. idzie nam bowiem tylko o poznanie punktów najogólniejszych. Te znowu gatunki, których obrub jest zbyt rozległy, bądźto wszcz. bądź wzwysz. nie mogą tem samem znamięować szczególnych okolic, i również musimy je tu pominąć, zatrzymując się nad takimi tylko, które lubo dosyć obficie i na wielu odległych od siebie punktach się znajdują, jednakże nie wychodzą za pewien pas szerszy

lub węższy, i stanowią t $\acute{e}$ m sam $\acute{e}$ m jedno z p $\acute{e}$ t $\acute{n}$  odr $\acute{o}$ żniaj $\acute{a}$ cych takowy od innych. Im wi $\acute{e$ ksz $\acute{a}$  b $\acute{e}$ dzie liczba takich znamionuj $\acute{a}$ cych roslin, t $\acute{e}$ m dok $\acute{l}$ adniej określić si $\acute{e}$  dadz $\acute{a}$  pojedyncze pasy. Lecz taka mnogosc szczeg $\acute{o$ łów mieścić si $\acute{e}$  może jedynie w obszernym wykładzie, w rysie za $\acute{s}$  skróconym ograniczyć si $\acute{e}$  przychodzi na mal $\acute{e}$ j tylko liczbie roslin, wybranych z pomi $\acute{e$ dzy tych, k $\acute{o$ re kształtem, uderzając $\acute{a}$  postaw $\acute{a}$  lub uż $\acute{y$ tkami z nich otrzymywanymi, pr $\acute{e}$ dziej na siebie zwracaj $\acute{a}$  uwag $\acute{e}$  i k $\acute{o$ re t $\acute{e}$ ż z tego powodu nie uszły baczności podrożników niezajmuj $\acute{a$ cych si $\acute{e}$  nawet botanik $\acute{a}$ . Drzewa przedstawiaj $\acute{a}$  w og $\acute{o$ le pod tym wzgl $\acute{e$ dem wi $\acute{e$ ksz $\acute{a}$  ł $\acute{a}$ twość, t $\acute{e}$ m bardziej, że b $\acute{e}$ d $\acute{a}$ c wystawione przez ca $\acute{l$ y rok na zmiany klimatu, w ściślejszym zostaj $\acute{a}$  z nim zwi $\acute{a$ zku ni $z$  rosliny zielne, k $\acute{o$ re przez cz $\acute{e$ ść roku usuwaj $\acute{a}$  si $\acute{e}$  poniek $\acute{a}$ d zpod jego wplywu, a osobliwie, ni $z$  rosliny doroczne, k $\acute{o$ re przez kr $\acute{o$ tki tylko czas żyj $\acute{a}$ . Niekt $\acute{o$ re okolice odznaczaj $\acute{a}$  si $\acute{e}$  ca $\acute{l$ ymi grupami wy $\acute{z$ szego rz $\acute{e$ dn, jako $\acute{t}$ o rodzajami, rodzinami, albo przynajmniej pokoleniami, skoro tylko obr $\acute{o$ b ich jest w ten spos $\acute{o$ b ograniczony; ł $\acute{a}$ two za $\acute{s}$  pojąć ile zyskuje na tem opis zawieraj $\acute{a}$ cy tak znacz $\acute{n$ ą liczbę szczeg $\acute{o$ łowych rysow. Zreszt $\acute{a}$ , niekoniecznie ca $\acute{l$ y og $\acute{o$ ł gatunkow jakiej grupy musi si $\acute{e}$  wył $\acute{a$ cznie znajdow $\acute{a}$ c w okolicy, k $\acute{o$ r $\acute{o}$ ą opisać chcemy; dosyć jest, jeśli tylko wi $\acute{e$ ksza ich cz $\acute{e$ ść tamże rośnie. Bez ukł $\acute{a$ du przyrodzonego geograf $\acute{a}$ la botanicznego musiałaby upaść pod ci $\acute{z$ żarem szczeg $\acute{o$ łów bez konca, i rzec można, iż ona wlasnie powstała w skut $\acute{e$ k ustanowienia rodzin, a wykształcenie si $\acute{e}$  jej zależeć b $\acute{e}$ dzie od udoskonalenia si $\acute{e}$  tychże.

§ 759. Przejrzyjmy teraz g $\acute{l$ ówne kra $\acute{l$ ny odznaczaj $\acute{a}$ c si $\acute{e}$ , czy $\acute{t}$ o roslinami wlasnymi sobie i na szczeg $\acute{o$ lniejsz $\acute{a}$  zast $\acute{e}$ guj $\acute{a$ cemi uwag $\acute{e}$ , czy t $\acute{e$ ż wył $\acute{a$ czu $\acute{e}$ m znajdowan $\acute{e}$ m si $\acute{e}$  w nich pewnych rodzin, albo przynajmniej wielki $\acute{e}$ j ich cz $\acute{e$ ści. Przegl $\acute{a$ d ten odb $\acute{e}$ dziemy id $\acute{a}$ c od równika ku biegunom, z ka $\acute{z$ dym za $\acute{s}$  z tych kolejnych pasów. Jeż $\acute{a}$ cych pod coraz wy $\acute{z$ sz $\acute{a}$  szerokośc $\acute{a}$ , por $\acute{o$ wnamy pasy szerokości ni $z$ szych wprawdzie, lecz odpowiadaj $\acute{a}$ c pierwszym z powodu g $\acute{o$ rnego swego po $\acute{l$ ożenia, posiadaj $\acute{a}$ c przeto podobn $\acute{a}$  temperatur $\acute{e}$ .

§ 860. Pas ziemi ograniczony zwrotnikami i od najdawniejszych czasow zwany gor $\acute{a}$ cym, przedstawia roślinność zupełne r $\acute{o$ żn $\acute{a}$  od t $\acute{e}$ j, k $\acute{o$ ra nas otacza, tak pod wzgl $\acute{e$ dem siły, jako t $\acute{e$ ż pod wzgl $\acute{e$ dem rozmaitości kształtów i szczeg $\acute{o$ lnych p $\acute{e$ t $\acute{n}$ ,



wielkiej ilości gatunków ją składających. Stosunek roślin drzewnych jest tamże dość znaczny, a ponieważ wilgoć i żyzność ziemi łączą się z wysokim stopniem ciepła, przeto też napotykamy w pasie tym drzewa skupione w lasy, które samą już powierzchnością różnią się od naszych. Zamiast bowiem jednostajnego powtarzania się szczupłej liczby gatunków, napotykamy tam nieskończoną różnorodność, porównyując czyto drzewa jednego jakiegokolwiek miejsca, czy też dwóch miejsc oddalonych od siebie. Nadto gatunki te należą po większej części do innych rodzajów lub do innych nawet rodzin, niż drzewa pasów umiarkowanych. W rozległych, mało zamieszkałych okolicach *pierwotne* te lasy (*sylvae primaevalae*), których człowiek nie obroczył jeszcze na swój użytek, które nie mają innych granic, nad te, jakie im naznaczyło samo przyrodzenie — najwspaniałej się rozrosły. Nietylko jednakże w samych pniach tak ogromnej grubości i wyniosłości objawia tam roślinność swą siłę, ale owszem w innych, aczkolwiek niższych roślinach częścią drzewnych, częścią zielnych, które pod ciemem owych wysokich koron rozmnażają się w ciepłej i wilgotnej tamtejszej atmosferze; w pasożytach otaczających i pokrywających w części owe pnie, a szczególnie też w pnączach, które przeskakują z jednych drzew na drugie, wstępują na ich wierzchołki, spadają z nich i znowu się wznoszą, obejmują je okręcając się wokół i wiążą z sobą, jak liny masztów okrętów. Jeden z rysów właściwych roślinności międzyzwrotnikowej zależy od tego, iż w krainach tych wpływy słoneczne prawie się nie zmieniają przez ciąg całego roku. W klimatach umiarkowanych, przedstawiających wydatne pory roku, jedna z nich sprowadza prawidłowe kwitnienie; inna dojrzewanie, tak, iż większa część drzew prawie zupełnie nagich w czasie spoczynku, okrywa się jednocześnie liśćmi, kwiatami a następnie owocami. Pod równikiem wszystkie te powawy łączą się z sobą, a kiedy z jednej strony nadzwyczajna owa działalność spowodowuje ciągłe rozwijanie się liści nieopadających corocznie, z drugiej nderza nas daleko mniejsza ilość kwiatów, a tem samem i owoców w pewnym danym czasie, chociaż je znowu o każdej porze znaleźć można.

§ 861. Jeśli jednakże ziemia, lubo dosyć żyzna, aby mogła wydawać gatunki drzewne, nie posiada stale dostatecznej wilgoci, tak z przyczyny samego przyrodzenia swego, jako też



z powodu rozdzielenia wód na powierzchni i w miąższości swojej; jeśli wilgoć jej co pewien tylko przeciąg czasu odnawia się przez deszcze, które także zależą od pewnych prawidłowych odmian stanu powietrza, — w takim przypadku spostrzegamy i w roślinności samej pojawy podobne do tych, jakie są właściwe naszym okolicom, lecz w sposób odwrotny. Susza spowodowana tam zatrzymaniem się roslenia i obumieraniem drzewa, które rozdziałają się znów i rozkwitają po spadnięciu wielkich peryodycznych deszczów. Widzieć to można porównyując lasy pierwotne z lasami rzadszemi, niższemi i których roslenie odbywa się w przestawkach, a które noszą w Brazylii nazwę *Catinga*.

§ 862. Nakoniec, ziemia piaszczysta i także nieprawidłowo zraszana, może wydawać same tylko gatunki krzewiaste i zielne, których roslenie przerwane przez ciąg suszy, ożywia się w czasie deszczów, a tym sposobem naga i na pozór niepłodna w czasie reszty roku ziemia, pokrywa się na krótki czas bogatym kobiercem liści i kwiatów. Widzieć to można na rozległych przestrzeniach krajów międzyzwrotnkowych, płaskich lub pagórkowatych, pozbawionych przyrodzonego i ciągłego zwilżania, które zależy od sąsiedztwa gór wielkich. Jedne z takowych przestrzeni pokryte są mnogimi i rozmaitemi gatunkami, inne zaś przeciwnie posiadają roślinność jednolitą: według tych różnic nadano im w rozmaitych krajach rozmaite nazwiska, jakoto: *Campos* w Brazylii, *Pampas* w Paragwaju, *Llanos* ponad Grenoką. Przemienność spoczynku i działalności roslenia, spowodowana podobny skutek jak u nas pory roku, to jest zupełną nieobecność kwiatów przez czas niejaki, przez resztę zaś roku ich mnogość i różnorodność.

§ 863. *Palmy* i inne *jednoliścienne drzewiaste* (*pochytnikowate* / *Pandaneae* /, *smokowce* / *Dracaena* / it. d.), tudzież *paprocie drzewiaste* przykładają się niepomnie do nadania roślinności zwrotnkowej, rysów jej tylko właściwych. Innego, równie znamionowego rysu, dostarczają rośliny znane pod ogólnem imieniem *zdzieblcowatych* (*Scitamineae*) a które obejmują nie tylko właściwą rodzinę tegoż imienia, ale nadto rodzinę *bananowatych* i *krzototrzcinowatych* (*Musaceae*, *Cannaceae*). Banan, który w szklarniach europejskich dochodzi zupełnego rozwinięcia, może dać o nich wyobrażenie. Dodajmy tu wyszczególnienie rodzin mogących się uważać za

zwrotnikowe, gdyż albo nie przechodzą zupełnie poza zwrotniki, albo przynajmniej największa ich część rośnie pomiędzy nimi. Takimi są: *zapyłcowate* (*Bromeliaceae*), *obrazkowate*, *pochrzynowate* (*Dioscoreaceae*), *pieprzowate*, *wawrzynowate*, *muszkatowcowate*, *flaszowcowate*, *serecznikowate* (*Bombaceae*), *zawarowate* (*Sterculiaceae*), *roślinolistowate* (*Byttneriaceae*), *cistronkowate* (*Ternstroemiaceae*), *żółtosokowate* (*Guttiferae*), *naigrawnikowate* (*Marcgraviaceae*), *miedlinowate*, *dwudziurczykowate* (*Ochnaceae*), *bobniowate* (*Connaraceae*), *nerkowcowate* (*Anacardiaceae*), *przyroślowate* (*Chailletiaceae*), *otutkowate* (*Vochysiaceae*), *zaczerniowate* (*Melastomaceae*), *mirtowate*, *niżakowate* (*Turneraceae*), *ciernicowate* (*Cacteae*), *borowicowate*, *pigwicowate* (*Sapotaeae*), *hebanowate* (*Ebenaceae*), *dzielaminowate*, *koszyskowate*, *skrętliczkowate* (*Cyrtandreae*), *rozdzielnicowate* (*Acanthaceae*), *ostrojo-wate* (*Gessneriaceae*). Niektóre wielkie rodziny, posiadające dość nawet znaczną ilość gatunków w naszych klimatach, przedstawione są pomiędzy zwrotnikami przez inne, daleko jeszcze liczniejsze gatunki, (do takich należą: *ostromieczowate*, *powojowate* i t. d. i t. d.); lecz z tych, jedne się różnią postacią jak np. *bambusy* lub inne *trawy drzewiaste*, *storczyki pasożytne*; inne odznaczają się płetnami tak właściwymi, iż mogłyby posłużyć do utworzenia osobnych plemion (np. *czutkowe* i *brezylkowe* w strąkowych, *krasnostirowe* [*Cordiaceae*] w ogorecznikowatych; właściwe *marzano-wate* i t. d.). Nakoniec przytoczyć należy niektóre rodziny odznaczające się z tego powodu, iż pomiędzy nimi znajdują się albo pasożyty, których sposób rośnięcia jest dziwaczny (*gąszewnikowate*, *wieszczyńcowate* (*Rafflesiaceae*), *gałecznicowate* [*Balanophoreae*]), albo też wiele pnączów, o których wspomnieliśmy już nieraz (*nagwiazdkowate*, *mydlenicowate*, *rybotrujowate*, *surmiowate*, *toinowate*, *trojesciowate*).

§ 864. Mówiliśmy dotąd o pasie międzyzwrotnikowym, jako o posiadającym w całej swej rozciągłości jednaki i zupełnie klimat: łatwo jednakże pojąć, iż to nie może mieć w zupełności miejsca. Obrót ziemi około słońca, który u nas sprowadza dwie ostateczności: lato i zimę, sprowadza przeciwnie pod równikiem warunki zupełnie jednostajne, i wszelka różnica znika coraz bardziej w przejściu słońca od jednego zwrotnika

do drugiego. Niema tam więc różnicy por; temperatura średnia, jest zarazem temperaturą całego roku; podobnie ma się z temperaturą ziemi aż do pewnej jej głębokości, w której się odbywają czynności żywotne części podziemnych rośliny. Równa długość dni i nocy dopełnia jeszcze jednorodności warunków, pod jakimi rośliny się znajdują. Wprawdzie kilka stopni szerokości nie spowoduje wielkiej zmiany w tych warunkach, jednakże w miarę oddalania się od równika, różnica pór musi się coraz bardziej objawiać. Różnica ta, na pierwszy rzut oka, tuzie z wyjątkiem punktów na których wpływy miejscowe spowodowały znaczniejsze zmiany, jest zawsze dosyć słabą, a linie równociepłe, lubo spuszcza się o kilka stopni ciepła, mało jednakże oddalają się od linii równoleżnikowych i równoleżnikowych, i zachowują wszędzie pewną równoległość względem równika; wnętrze też ziemi zachowuje do pewnej głębokości temperaturę stałą, która jest zarazem temperaturą średnią tych krajów. Cożkolwiekby, wynikają ztąd dość widoczne różnice w roślinności, tak, iż wielki ten pas ziemi podzielić można pod tym względem na: *równikowy*, zawierający około 15 stopni po obu stronach równika, i *zwrotnikowy* od 15 — 24°. Przestając na kilku tylko głównych rysach wybranych wspomniemy tych, któreśmy wyżej przytoczyli, powiemy tylko, iż pierwszy odznacza się wyłącznem prawie znajdowaniem się *palm* i *świeczkowatych*, drugi *paprociami drzewiastymi*, *zaczerniowatymi* i *pieprzowatymi*. Pierwszy rozciąga się od poziomu morza, aż do 600 metrów wysokości; wyżej zaś na gorach tamczonych aż po 1200 metrów, znajdujemy pas odpowiadający drugiemu. Łatwo pojąć, że pomiędzy jednym i drugim niema ścisłej granicy, ani pod względem temperatury, ani pod względem samych roślin, i te różnice czuć się dają należyte dopiero na punktach znacznie oddalonych bądź co do szerokości, bądź co do wysokości.

§ 865. Wielkie pasy, zwane pospolicie umiarkowanemi, i rozciągające się od zwrotnikow, aż po koła biegunowe, muszą rozciągnąć się przedstawiać znaczne i wydatniejsze różnice klimatów i roślinności. Podzielimy je przeto w tym miejscu na wiele pasów podrzędnych, zakreślonych nie tak stopniami szerokości, jak raczej liniami równociepłymi, które, jakśmy już powiedzieli, stają się w stronach tych coraz mniej zależnymi od pierwszych.

§ 866. Pierwszy pas sięga od zwrotników aż do 34° lub 36°, a lepiej jeszcze da się oznaczyć linią równociepłą przez środek jego przechodzącą i wynoszącą 20°; pas ten można by nazwać *pozazwrotnikowym*. Pokazuje on nam przejście od roślinności zwrotnikowej do roślinności krain właściwie umiarkowanych. Napotykamy w nim wiele jeszcze roślin i kształtów poprzednio wyliczonych, lecz daleko już rzadziej i to obok wielu także gatunków naszych. Rosną tam jeszcze *palmy*, olbrzymie *jednoliścienne* i *paprocie drzewiaste*; — *zaczerniowate* posiadają znaczną ilość gatunków; — *mirtowate*, *wawrzynowate*, *wonnokrzewowate* (*Diosmeae*), *srebrnikowate* i *bobrownikowate* znajdują się tamże najliczniej. Obok tego widzimy gatunki należące do rodzin, które wymienimy w pasie następnym, i to rozumie się w stosunku rosnącym w miarę zbliżania się do tegoż, widzimy tam rodzaje, a nawet pewną ilość gatunków europejskich. Mieszaniina taka najrozmaitszych płodów, tudzież pożyteczność przyswajania sobie z różnych klimatów roślin mogących sprawić przyjemność lub przynieść pożytek człowiekowi, stawiają pas ten pod najprzyjemniejszemi warunkami; obejmuje on téż kraje najpierwej przez rodzaj ludzki zamieszkane i wyspy zwane przez dawnych szczęśliwemi.

§ 867. Część pasu umiarkowanego, leżąca zewnątrz poprzedniej, może znown w ogóle być podzieloną na każdą półkuli na trzy pasy podrzędne: przez pierwszy z nich, czyli *umiarkowany ciepły*, przechodzą równociepłe od 15° do 10°, przez środkowy czyli *umiarkowany zimny* od 10° do 5°, przez trzeci od 5°—0°. Ostatni nie zasługuje na imię umiarkowanego i może być nazwany *podarktycznym* dlatego, iż się zbliża do koła biegunowego, a nawet w niektórych miejscach poza takowe przechodzi; takimi miejscami są brzegi zachodnie Europy i Ameryki, na innych zaś lądach pas ten nie dochodzi do koła biegunowego. Paryż, gdzie temperatura średnia wynosi 10°,8; Londyn, gdzie takowa jest 10°,4, i Wiedeń, gdzie jest 10°,1, leżą prawie na granicy oddzielającej dwa pierwsze pasy.

§ 868. Przegląd tych trzech podrzędnych, a nawet i następnych pasów nie przedstawia już trudności, jakieśmy napotkali przy pasach poprzednich, gdzie musieliśmy przestać na wyliczeniu roślin, których imię budzi w nas same niedokładne wyobrażenia; rośliny te bowiem znamy w ogóle tylko albo



w cieplarniach, gdzie skarłowaciały, albo z zielników, gdzie same ich nłomki znajdować się mogą, pojęcia zaś ogólnej ich postaci nabywamy najczęściej z opisów tylko lub rycin. Lecz przybywszy do klimatów prawdziwie umiarkowanych, znajdujemy się w stronach już znanych i w badaniu naszym możemy się udać do samej przyrody, co daleko więcej warto, niż wszystkie książki. Niema nawet potrzeby podróżować w tym celu aż do samych biegunów i wychodzić poza granice Francyi, ponieważ jej część południowa należy do pasu ciepłego, góry zaś jej przedstawiają wszystkie inne pasy, aż do smegów wieczystych, gdzie ustaje wszelka roślinność. Ktoby przebiegł Pireneje, począwszy od płaszczyzny Russyllionu, lub z Prowancyi wdarł się na szczyty Alp, które tam blizkie są brzegów morza, ujrzałby w tej krótkiej wycieczce wszystkie zmiany, jakiegoś mu się przedstawiały w podróży z południa Europy, aż do ostatnich krańców Laponii. Ta przeto szczególnej drogą udamy się i w niniejszym rozbiorze, przyczem wymieniać wprowadzić będziemy całe rodziny, stanowiące główne rasy każdej roślinności, lecz oprócz tego użyjemy jeszcze ku pomocy niektórych bardziej odznaczających się i po większój części czytelnikom naszym znanych roślin, które nam niejako za skazówki służyć będą. Następnie rzucimy okiem na inne części kuli ziemskiej, leżące w tym samym pasie, a których roślinność łatwiej się da skreślić porównaniem odmian jej z roślinnością dobrze już nam znaną.

§ 869. Namerliśmy o Prowancyi i Russyllionie. Wszystkie kraje oblane morzem Śródziemnem bardzo zbliżają się do nich roślinnością swoją, aż do pewnej odległości od brzegów, i tworzą razem jedną, prawie jednostajną botaniczną krainę. Niektóre z rodzin zwrotnikowych rozciągają się aż dotąd, lecz gatunki ich są bardzo nieliczne: tak np. z palm napotykamy tu *daktyl* i *karłatkę* (*Chamaerops*), gatunki *pistacji*: *P. lentiscus* i *vera*; z miętowatych: *mięt* i *granatowiec*; z warzybowatych: *warzchyn ziołczajny*; z tolnowatych drzewiastych: *płochowiec ziołczajny* (*Vernum oleander*). Z dragej strony, inne, w poprzednich pasach mało liczne rodziny, posiadają tu więcej gatunków, jak np. *goździkowate*, *czyszkowate*, *wargowe*, które pokrywając wszystkie grunta suche i opuszczone, napełniają powietrze swemi aromatycznemi woniami. Zaczynają także ukazywać się krzyżowe. Z szyszko-



wych znajdujemy tu: *cyprys*, *sosnę włoską* (*Pinus pinea*), *syryjską* (*P. halepensis*), *modrzewiową* (*P. laricio*) i t. d., z kotkowych: *dęby zawsze zielone*, *dąb korkowy*, *jawory* i t. d. *Olivenik* (*Olea*) znamionuje szczególnie tę krainę, prawie bowiem w całej się znajduje; poza granicami jej rzadko tylko napotkać go można.

§ 870. Roślinność okolic Paryża może nam dać wyobrażenie ogólne o roślinności znacznej części pasu umiarkowanego zimnego. Wymienione dopiero rodziny ukazują się tu także dość licznie, stosunek jednakże wargowych i goździkowatych pomniejsza się, stosunek zaś baldaszkowych i krzyżowych wzrasta. Rodziny drzew są też same, lecz przedstawiają się w innych gatunkach: szyszkowe w *sośnie pospolitej*, *jodle*, *modrzewiu* i t. d.; kotkowe w *dębach*, *leszczynie*, *buku*, *brzozie*, *olszy*, *wierzbach*; wszystkie one tracą liście w czasie zimy, od czego zależy odrębna i zmieniająca się podług pory roku powierzchowność krajobrazów. Rośliny te różnią się jeszcze na różnych punktach tego pasu, bądź co do stosunkowej liczby, bądź co do samych gatunków.

§ 871. Przenieśmy się teraz do podnóża Alp i stańmy naprzeciw jednej z owych ogromnych brył owieńczonych wieczystymi śniegami. Patrząc na górę, spostrzeżemy łatwo, iż roślinność która nas bezpośrednio otacza, i która znamionuje środek i północ Francyi, znika na pewnej wysokości, a natomiast ukazuje się inna, ulegająca nowym z kolei zmianom. Spostrzeżemy dalej, iż w pewnej odległości całe obszary zajęte są przez wielkie rośliny, pomiędzy którymi ukrywają się inne mniejsze; miejsca takie wydają się oku nakszałt wstęg leżących jedne nad drugimi: — nasamprzód idą drzewa o liściach spadających, odznaczające się żywszą zielonością; następnie drzewa szyszkowe, ciemno lub prawie czarno-zielone; nakoniec wstęga, której zieloność mniej wydatna, poprzerzynana jest tu i owdzie plamami innej barwy i która zwiększając się dochodzi aż do krętej linii, będącej granicą śniegu. Pochodzi to stąd, że drzewa, których korony mniej więcej zbliżone, zlewały się z sobą i nadawały przeto obszarom przez nie zajętem jednolitą barwę, tam nie dochodzą już, a natomiast ukazują się krzewy i zioła skąłowaciate i coraz bliższe ziemi.

Wchodząc na górę z miejsca, na którym przedmioty wydawały się tak skupione, napotkamy nasamprzód rośliny pół

naszych; potem, na pierwszych pochylnościach ujrzymy łone, mniej więcej odmienne, nazwane *podalpejskimi* (pl. *Alpe-stres*) jak: *tojad* (*Aconitum*), *jarzmianka* (*Astrantia*), niektóre gatunki bylicy (*Artemisia*), *stareczku* (*Senecio*, przenęty (*Prenanthes*, *krwawniki* (*Achillea*); *łomikamienie* (*Saxifraga*), *piecpersty* (*Potentilla*) i t. d. Pomiędzy orzechy (*Juglans*), przebywszy lasy kasztanowe (*Castanea*), ujrzymy, iż drzewa te ustają, a natomiast lasy składają się z *dębów*, *buków* i *brzozy*. Doby znów nikną najpierw (około 800 metrów), buki nieco później (około 1000 metrów), w końcu widzimy lasy samych prawie drzew iglastych (*jodła*, *modrzew*, *sosna szwajcarska*), które także zatrzymują się z kolei na pewnych wysokościach (około 1800 metr.). *Brzoza* dociera do nieco jeszcze wyżej (aż ku 2000 metr.), jedna z szyszkowych (*sosna syberyjska* (*Pinus cembra*)) daje się jeszcze widzieć niekiedy do stu metrów wyżej. Za tą granicą drzewa są niższe i tworzą drobne tylko zarosła, np. *olsza zielona* (*Alnus viridis*). Na tymto prawie punkcie napotykamy krzew znamionujący wybornie Alpy i zwany też ich różą, to jest: *różaniec* (*Rhododendron*), po którym następują inne, jeszcze niższe rośliny, zaledwie że wznoszące się nad ziemią i zwane *alpejskimi* (pl. *Alpinae*). Do takich należą gatunki niektórych rodzin znajdujących się i u podnóża gór, jakoto: *krzyżownic*, *goździkowatych*, *jaskrowatych*, *różowatych*, *strąkowatych*, *złożonych*, *turkiczowatych*, *traw* i t. d.; lecz gatunki te są wcale różne. Obok nich znajdujemy liczne i nowe gatunki innych rodzin, rzadko tylko ukazujących się na płaszczyszczach, jak *łomikamienie*, *gorzyczki* i t. d. Nie znaleźliśmy tam prawie wcale roślin rocznych, czego zresztą łatwo się było domyślić, ponieważ wszystkie musiałyby wyginąć, gdyby jedno tylko nieprzyjazne lato przeszkodziło dostatecznemu dojrzewaniu nasion; w klimacie zaś tak ostrym, przypadek ten może się zdarzyć dość często. Przeciwnie, rośliny trwałe czyli drzewne, zachowują się pod ziemią, której temperatura nie tak jest niska, a unikając tym sposobem zabójczego wpływu atmosfery, rozwijają się znów, skoro tylko takowa złagodnieje i ociepli się dostatecznie. Ta jednakże pora trwa bardzo krótko, a w niektórych miejscach ledwie raz na wiele lat. Zjadł pocho-dzi, iż łodygi są w ogóle niskie, że krzewy dotykają zarwyczaj ziemi, i albo się czołgają, albo też są krótkie, tęgie, zgniatane

i tworzą w pewnych odległościach gęste kępy, tak jak krzew, którybysmy corocznie już ponad ziemią przychiali. Pozor właściwy każdej rodzinie, zacierą się do pewnego stopnia, a natomiast ukazują się pozór wspólny wszystkim roslinom alpejskim, dający się spostrzedz nawet na gatunkach rodzajów zazwyczaj drzewiastych, jak np. na wierzbach, które tu czołgają się po ziemi. Na brzegach wód, w miejscach, gdzie grzbiec góry tworzy pochyłość niezbyt spadzistą lub wypłaszcza się jakby wschody, na których może utrzymać się jaka warstwa próchnicy, rośliny skupiają się w rozległe kobierce. Lecz kobierce te poroździerane najczęściej, bywają, z powodu właściwości granitu, a zieloność ukazują się tylko płatami w odstępach, szparach, lub załamach skał. Im bardziej się wznosimy, tem bardziej rozproszoną i uboższą znajdujemy roślinność, aż wreszcie napotykamy na skałach same tylko porosty, których skorupy urozmaicają cokolwiek jednolitą, na ich barwę. Przybywamy nakoniec do wieczystych śniegów, gdzie jestestwa ustrojowe nie mogą się już utrzymać i czasowo tylko się ukazują.

§ 872. Porównajmy teraz to, co się napotyka idąc ze środka Francji ku biegunowi, z tem cośmy widzieli wstępując na Alpy. Tu, jak tam, zmniejsza się tak liczba bezwzględna roślin, jak to też liczba względna gatunków pewnych rodzin (*iwargowych, baldaszkowych, marzanowatych* i t. d.); inne rodziny nikną wcale (*ślaziowate, czystkowate, ostronłęczowate* i t. d.). Biorąc za punkt porównania niektóre odznaczające się rośliny np. owe drzewa, które się napotykają na pochyłościach Alp, widzimy, iż w ogóle dosyć podobne są rozdzielone, przy więcej zaś szczegółowym i ścisłym rozbiórce znajdujemy niejaką różnicę. Tak np. na zachodnich brzegach Skandynawii *buk* zatrzymuje się na 60°, to jest nieco prędzej od *dębu*, który dochodzi do 61°; jest to właściwie granica północna pasa umiarkowanego-zimnego. Wchodząc w pas podarktyczny, napotykamy lasy szpilkowe, w których *jodla* dochodzi do 68°, *sosna* do 70°, lecz w których niema wcale modrzewiu. *Brzoza* zwyklejsza posuwa się jeszcze nieco dalej. Są to więc te same rośliny, których ogół znamionował nam też same pasy na różnej wysokości gór, lecz tu, porządek w jakim jedna sięga dalej od drugiej, jest inny a nawet niekiedy odwrotny. Dalej nakoniec znajdujemy między tylko krzewy, a ku krańcom Laponii wchodzimy w krainę polarną. Ta jednakże daje się sama podzielić

na dwie podrzędne: z tych jedna, arktyczna, podobna do tego pasu alpejskiego, który jest оголоzony z drzew, lecz posiada jeszcze niskie krzewy. W kramie tej brzoza *łodowata* (*Betula nana*), aż do 71° zastępuje obszę zieloną gór. rośniece zaś przedstawia się nam w jednym szczególnym gatunku (*Rhod. laponicum*). Nakoniec, na Spitzbergu jesteśmy w kramie roślin alpejskich, czyli w drugim pasie, mogącym się nazwać *właścicie biegunczym*, gdzie rośliność budząc się i a kilka tylko tygodni, martwieje pod śniegami przez resztę roku i wydaje same tylko rośliny trwałe, podarzewiasie, wałce i rzadkie; sąto powiększłej części też same gatunki, któreśmy widzieli ku granicy wieczystych lodów. Uważać wszakże należy, iż w powyższem porównaniu rozmaitych pasów roślinności, według wysokości i szerokości, wybraliśmy, co do istotnich, część ziemi stosunkowo najprzystajniej uposażoną, gdzie linie równociepłe podnoszą się na wyżej ku biegunowi. Słowem zachodni brzeg Europy. Na innych południakach ujrzelibysmy, że pasy kolejnie zatrzymują się w szerokości daleko niższej, a to tém bardziej, im bardziej zbliżalibysmy się ku południkowi przechodzącym przez środek wielkich lądów, lub przypadającym ku brzegom tychże wschodnim.

§ 873. Przypomni my tu także to, o czém wspomnieliśmy w § 793, że temperatura średnia mniejszy wywiera wpływ na roślinność, niż ostateczna temperatura zimy, a bardziej jeszcze lata, tudzież długość tych pór roku. Wiele bowiem roślin, unikając pod ziemią lub pod śniegiem je pokrywającym wpływ atmosfery, może się opierać najostrożniej zimom i wyznaczać się ze swego schronienia w lecie, a nawet przedstawić wszystkie pojawy kwitnienia i owocowania, jeśli pora ta jest dostatecznie długą i ciepłą. Warunki te pozwalają nawet utrzymać się pewnej liczbie roślin rocznych. Dlatego znaczne mogą zachodzić różnice w roślinności dwóch punktów, leżących na tej samej równociepłej, mialowicie takiego, w którym temperatura zimowa mało się różni od letniej, i takiego, gdzie różnica między jedną a drugą jest wielka, jak np. na Zachodzie i wewnątrz lądów, każdy z tych punktów posiada pewną liczbę roślin nieznających się w drugim. Wiozimy ztąd, że linie równociepłe, podobnie jak linie szerokości i wysokości, nie mogą ściśle określić kramy roślinnej; że linie równoizotermowe i równoletnie nie więcej nam w tym względzie są pomocne.



Roślinność kraju mniej lub bardziej ograniczonego, jest wypadkową nie tylko tych, ale i wielu jeszcze innych wpływów; wypadkową, daleko bardziej złożoną niż klimat, któremu w ogólnym tylko względzie ulega. Niepodobna więc chcieć określić tak liczne odmiany roślinności, pewnemi jednociągłemi liniami lub podebrać je pod pewną, szczerpłą ilość praw. Pokazuje się złąd, jak niedokładnym i niezupełnym jest rys tu skreślony, który musieliśmy zamknąć w kilku kartkach, unikając przytém mnogości szczegółów, tak jednakże w tym przedmiocie potrzebnych. Dlatego też niekalkulowaliśmy się więcej do przykładów, niż do ogólników. Mówiliśmy o Europie, a szczególnie o Francji, aby tym sposobem czytelnik miał w mieśce całego porównania jeden przynajmniej jego wyraz. Obaczmy teraz niektóre jeszcze inne jego punkta.

§ 874. Udamy się tu drogą przeciwną pierwszej, to jest zstępować będziemy z wierzchołków gór ku ich podstawie, od bieżącej ku równikowi.

Zastanawiając się nad roślinnością gór, leżących pod różną szerokością i w różnych częściach naszej kuli, spostrzegamy, iż pas najwyższy, przytykający do granicy wieczystych śniegów i nazwany przez nas bieżącym, przedstawia wszędzie rysy jednakowe, których obraz, jakkolwiek niedokładny, usiłowaliśmy skreślić mówiąc o roślinach alpejskich (§ 870). Opisy podróży botanicznych przekonują nas, że na grzbiecie Kaukazu, Altaju, Himalaj, Andów meksykańskich, peruwiańskich i chilijskich, roślinność posiada jeden i ten sam pozór, wszędzie bowiem zatrzymuje się w niewielkiej odległości od ziemi, wszędzie składa się z pędów zielnych roślin trwałych, które się przez krótki czas lata rozwijają; z tęgich gałązek gatunków drzewnych, których kłębki zbliża się więcej do poziomu niż do pionu, i które splecione są w tak gęste kępy. Iż niekiedy z pomocą tylko siekiery przebyć je można. Gatunki wymienione powyżej przy opisie głównych gór Europy, Alp, znajdują się po większej części i na innych gorach: w Skandynawii, Hiszpanii, Turcji, na Apeninach, Karpatach i Pireneach. Rozumiemy się, iż w każdym z tych krajów, mieszają się one z pewną liczbą gatunków właściwych, lecz główne tło zostaje zawsze toż samo. W Azji: Altaj, Kaukaz, Himalaja przedstawiają również wielkie podobieństwo: znajdujemy tam zawsze też same rodziny, też same rodzaje; gatunki tylko są odmienne, a to tém bardziej,



Im się bardziej oddalamy od punktu porównania, jakiemu tu sobie wybrali Rosliny gór amerykańskich, nazywane także w obszerniejszym znaczeniu alpejskimi, lecz które właściwie zważyć się raczej powinny andyjskimi, należą również do tych samych rodzin, niektóre nawet do tych samych rodzajów, jednakże po większej części stanowią one inne już rodzaje, mianowicie zaś gatunki *skłózonych* i *baldaszkowych*. Znaleźć tam prócz tego można gatunki innych rodzin, jak np. *szczałiki* (*Oxalis*), *ziębkokrasy* (*Calandrinia* z rodziny *Portulacaceae*); niektóre nawet *ślazowate* zbliżają się do téj granicy.

§ 875. Mniejszą jeszcze różnicę widzimy w roślinności ziem biegunowych północnych starego i nowego łądu. Porównajmy pod tym względem dwa dobrze znane punkta: Laponią, opisaną przez Wahltenberga i wyspę Melville, opisaną przez R. Browna. Ostatnia jest szczególnie zajmującą z powodu, że leżąc pod jednym z biegunów zimna (§ 792), może być uważaną za ostatni kres roślinności w równi z poziomem morza; temperatura średnia dochodzi na niej 18° niżej zera; w zimie termometr opada do 33°, w lecie zaś nie wznosi się nawet do 3°. Znalaziono na niej ogółem 116 roślin (49 skryto, a 67 awolucyjnych); nie od rzeczy będzie wymienienie tu rozkład ich rodzinowy: *grzyby* (obejmują 2 gatunki), *porosty* (15), *wątrobnice* (2), *mchy* (30), *turzycowate* (4), *trawy* (14), *sitowate* (2), *kolbowe* (1), *rdestowate* (2), *goździkowate* (5), *krzyżowe* (9), *makowate* (1), *faskrowate* (5), *różowate* (4), *strąkowate* (2), *tomikamieniowate* (10), *wrzosowate* (1), *trędownikowate* (1), *diururkowate* (1), *podrożnikowate* (1), *baldaszkogronowate* (4). Z gatunków tych 70 (26 dwuliściennych, 8 jednolisc., 36 bezlisc.) jest pospolitych w północnej Europie, 43 zaś (20 dwulisc., 12 jednolisc., 13 bezlisc.), jest właściwych Ameryce północnej. Z drugiej strony Ramond znalazł na jednym z wierzchołków Pireneów na 133 roślin. 35 tych samych gatunków, które rosną na wyspie Melville. Co się tyczy nowo-odkrytych kraju południowo-biegunowych, to tak dobrze jakby nie istniały dla botaników. Żeglarze nie mogli tu nawet dostrzedz ziemi pod grubą warstwą lodu, który ją pokrywa i prawie wszędzie zdoła jeszcze bronić do niej przystępu.

§ 876. Na tej samej półkuli pas nazwany arktycznym, zalaany będąc w całości przez Ocean, zajmuje botanika jedynie

z powodu swych *morszczyn*. Co do półkuli północnej, której pas odpowiedni w małej tylko części zalany jest wodą, możemy przestać na tém. cosmy powiedzieli o Laponii; roślinność bowiem arktyczna ściśle się tam wiąże z biegunową. Widzimy tam wiele tych samych roślin, jednakże obok nich występują inne jeszcze, nieco liczniejsze i wyższe, chociaż i te nie dochodzą jeszcze wielkości drzew. Za to, porównywając ilwa te pasy na Alpach i Andach, spostrzegamy daleko wydatniejszą różnicę. Na Chimbarazo np. pomiędzy 3,000 i 4,500 metrów, obok poziomych roślin znamionujących wylężne kraje wzłóśleszą, napotykamy w dość znacznej liczbie krzewy wyższe, a niżej cokolwiek nawet nieco drzew. Niektóre *złożone* przybierają tam tę niezwykłą u nas dla siebie postać. Dwa gatunki tej rodziny (*Espeletia* i *Chuquiraga*) tak obficie rosną w całym tym pasie, iż mogą posłużyć do odznaczenia go od innych; niektóre znowu należą do plemienia wargo-kwiatowych. Inne rodziny (*Esoallonicaceae*, *Arahiaceae*, *Ebenaceae*) przedstawiają się tam również w kilku gatunkach, a *wrzosowate* w odrębnych rodzajach a nawet w odrębnych plemionach. Jednym z takich rodzajów jest: *Befaria*, który tam zastępuje różę alpejską.

§ 877. Uważaliśmy powyżej pas umiarkowany w samej tylko Europie, obaczmy go teraz w innych częściach świata: najprzód na półkuli północnej, potem południowej. W Azji pas ten zawiera rozległą przestrzeń która od północy ograniczona jest częścią Syberyi, dotyka północnej strony Altaju, zajmuje ku południowi krainy zwane pospolicie „Wschodem” i kończy się na południowych pochyłościach Himalaj. Największa część rzeczonyj przestrzeni zamknięta jest pomiędzy dwoma wymiennonemi pasmami gór; ponieważ zaś przedział ten dotychczas bardzo niedokładnie jest zbadany, nie możemy przeto dostatecznie znać jego roślinności, a tém samem kreślić ogólnych jej rysów. Zaledwie na samych tylko granicach znamy ją lepiej, jakoto: na „Wschodzie”, którego roślinność ku północy miesza się z roślinnością krain europejskich, pod tą samą szerokością leżących, ku południowi przechodzi w roślinność okolic zwrotnikowych; w długim pasie Syberyi, gdzie znacznie niższa temperatura zamienia w kraje podarktyczną wiele miejsc leżących pod daleko nawet niższą szerokością, a gdzie jednakże ukazuje się wiele nowych gatunków należących do rodzin

europskich, gatunków, których znaczna część rozwija się bez wątpienia pod wpływem lata, stosunkowo bardzo ciepłego. Roślinność zwrotnikowa obumiera na pochyłościach Himalaj, a natomiast powstaje tam inna, należąca do różnych umiarkowanych klimatów, według różnej wysokości. Wreszcie pas umiarkowany azjatycki kończy się od wschodu północną częścią Chin i Japonii, gdzie znamy roślinności europejskiej nie zatarło się jeszcze, jak tego dowodzi wiele roślin należących do tych samych rodzin, a nawet i rodzajów, lecz odmienia się przez przybycie innych rodzin (*Magnoliaceae*, *Menispermaceae*, *Bytneriaceae*, *Ternstroemiaceae*, *Hippocastaneae*, *Sapindaceae*, *Zanthoxyleae*, *Calycanthaceae*, *Bignoniaceae*, *Comelinaceae*, *Dioscoreaceae*) obcych Europie, a w południowych Ameryce. Dwie godne uwagi rośliny: *heibata* w Chinach i *kamelia* w Japonii, znamionują pas ciepły tych krajów.

§ 878. W Ameryce północnej, sam prawie rozległy obręb Stanów-Zjednoczonych tworzy pas umiarkowany. Część jego ciepła, leżąca mniej więcej pomiędzy  $30^{\circ}$ — $36^{\circ}$ , odznacza się drzewami należącymi do niektórych z dopiero wymienionych rodzin, a osobliwie do *bobrowkowatych* (*Magnoliaceae*). Część zimna, odpowiadająca podobnej części w Europie, różni się od niej rzadkością *krzyżowych*, *buldaszkowych*, *podróznikowych* i *karczochowców*. Za to inne złożone [gwiazdosz (*Aster*) i *nauloc* (*Solidago*)] obficie się tam znajdują, równie jak drzewa z rodziny *szyszkowych* i *kotkowych*. Sąto w ogóle gatunki należące do rodzajów europejskich, lecz inne i daleko rozmaitsze, jakoto: gatunki *sosny*, *jodły*, *modrzewiu*, *żywotniku* (*Thuja*), *jałowcu*, *cisu*, *grabu*, *brzozy*, *olszy*, *orzechu*, *jesionu*, *wierzby*, szczególnież zaś *klonu* i *dębu*.

§ 879. Przechodząc teraz do innej półkuli, zwróćmy nasamprzód uwagę na stosunkowo małą rozległość ziemi tworzącej tamże pas umiarkowany. Jeden rzut oka na mapę przekonuje nas o tem, pokazując nam, jak różne łądy doszedłszy największej rozległości pod zwrotnikami, zwiężają się stopniowo wprawdzie, lecz dosyć nagle, ku biegunowi południowemu i kończą w znacznej jeszcze od niego odległości. Tak większa część Ameryki południowej i Afryki, tudzież połowa prawie Nowej-Holandyi, należy do krajów zwrotnikowej. Afryka, kończy się pod  $35^{\circ}$ , Nowa Holandia zaś pod  $42^{\circ}$ , obiedwie przeto

nie posiadają punkta, któryby przechodził poza pas umiarkowany ciepły, a pierwsza należy do niego w samym tylko południowym swym koncu. Sama tylko Ameryka, rozciągając się aż do 55°, wchodzi w pas umiarkowany zimny.

Ziemie Magiellańskie, będące ostatniemi granicami tego pasu, przedstawiają w roślinności swą uderzającą podobieństwo z odpowiednim pasem drugiej półkuli; odznaczają się one również obecnością niektórych drzew (*wierzb* i *buków*), dochodzących dość znacznych wymiarów. Jednakże tło amerykańskie przebija się w *zacierpie* (*Drymis*), drzewie należącym do bobrownikowatych, w *twardziczce* (*Escallonia*), *utance* (*Fuchsia*) i t. d. i t. d. Dochodząc z jednej strony ujścia Rio-de la Plata, z drugiej północnych granic Chili, dotykających krainy pozazwrotnikowej, przejdziemy kolejno wszystkie odmiany pasa umiarkowanego. Rośliny chilijskie, na sto prawie rodzin posiadają około piętnastu takich, które się nie znajdują w Europie; niektóre nawet z nich są prawie właściwe samej tylko tej krainie, jak np. *wargokwiatowe* (ze złożonych), *oziwcowate* (*Loaseae*), *ubogłocowate* (*Gillesiaceae*), *oziębłocowate* (*Francoaceae*), *zaziółkowate* (*Valdesherbiaceae*), *łęgółkowate* (*Nolanaceae*) i t. d. Zpomiędzy drzew częstym jest na północy obok *cierniu peruańskiego* (*Cactus peruvianus*) i innych, gatunek akacji *Acacia caven*, przypominająca rośliny zwrotnikowe. Ku środkowi napotykamy osobliwsze gatunki *szaktakowatych* o gałązkach kolących (*Colletia*), jedną z *umiarkowatych* (*Homaheae*) (*Aristotelia maqui*), osobne rodzaje *rośnowatych* (*Quillaja* i *Kageneckia*), jeden gatunek *wawrzyni*, *twardziczki* (*Escallonia*) rosnące aż ku brzegom morza; na południu, obok *buków* i *zacierpu* (*Drymis*) różne gatunki *mirty*, dwa rodzaje *połenocowatych* (*Monimieae*), *rudzilizkowate* (*Cunoniaceae*), *orleanowate* (*Bixinae*) (*Azara*), i *srebrnikowate*, które niewiele tam wprawdzie leżą rodzajów (*Lomatia*, *Embothrium*, *Quadraria*) i gatunków, lecz których nieprzeliczone osobniki zarastają prawie wszystkie lesiste miejsca. Pomiędzy temi drzewami znajdziemy pnące gatunki *winobluszczu* i *krępnia* (*Lardizabala*), stanowiące tamtejsze pnące.

§ 880. Szukając pod samym równikiem na Andach pasu, odpowiadającego ze względu na swą wysokość dopiero co opisaney krainie umiarkowanej, znajdziemy go pomiędzy 1,000



i 3.000 metrów; na wyższej jego granicy napotykamy *saciera* (*Drymis*) i *tiwardzieczkę* (*Escallonia*), rodzaje, któreśmy widzieli w ziemiach Magiellanskich, głównie zaś zwołującą całą jego rozległość rozliczne gatunki *ching* (*Cinchona*), rosnące w różnych wysokościach, a niekiedy nawet zstępujące niżej, aż po granicę *paproci drzewiastych*. Ziemowszystkiem rośliny zwrotnikowe sięgają wyżej w tym pasie umiarkowanym gór, niż w pasie odpowiednim, zakreslonym stopniami szerokości, tak, że *palmy*, *storczykowate pasożytne*, *czutki*, *zaczerniowate* (*Melastomaceae*) i t. d. rosną obficie, w wyższej nawet części krainy *china* (*Cinchona*).

§ 881. Ziemię południową, której główną część stanowi Nowa-Holandya, posiadają roślinność wcale odrębną. Przeszło 9/10 części ich roślin na nich tylko wyłącznie się znajduje; wiele z tych roślin stanowią rodziny zupełnie odrębne, reszta zaś, stanowiąca zarazem większą część całego ogółu, należy do rodzaju, zaledwie pojawiających się w innych częściach świata. Nawet gatunki należące do rodzin powszechnie rozszerzonych i znanych, ukrywają się pod kształtami niezwykłymi, które z początku utrudniały należyte ich oznaczenie i spowodowały jednego z botaników do wyrzeczenia, na widok zielnika złożonego z tych roślin: „Jesteśmy tu na maskaradzie.” Dzis jednakże, dzięki uczonym pracom, zajmującym się tą ciekawą roślinnością, maski owe już są poznane. Szczególniej zaś poznano pod tym względem krainy leżące pomiędzy 32° a krańcem południowym. Teto właśnie krainy należą do pasu umiarkowanego, a zarazem noszą piętno zupełnie odrębne, gdy tymczasem bliżej równika znajdujemy już rysy wspólne całej roślinności zwrotnikowej, a szczególniejsze wschodnio-indyjskiej. Gatunki *przewierzbi* (*Eucalyptus* z rodziny *mirtowatych*) i *akacj* (ze strąkowych) o liściach przeobrażonych w liściaki, są tu najpospolitsze, i równie pod względem liczby, jak pod względem wymiarów swoich, stanowią prawie połowę tańszej roślinności. Mówiliśmy już o sposobie osadzenia liści na drzewach Nowej-Holandyi (str. 108 nota [1]), który lasom nadaje osobliwsze wejście. *Strąkowe*, *ostromleczowate*, *złozone*, *storczykowate*, *turzycowate* i *paprocie*, najwięcej jeszcze pomiędzy ogółem tych roślin postrzegać się dają, jednakże mniej dają oko, niż w innych krajach. Przeciwnie znówu cztery następne rodziny: *mirtowatych*, *srebrniko-*



watych, rześciowatych (*Restiaceae*) i szczytnicowatych (*Epacrideae*) więcej licząc gatunków w krainach południowych, niż gdziekolwiek indziej. Podobnie ma się z większą częścią nasłatkowatych (*Goodeniaceae*), słupiętkowatych (*Myoporineae*), pospornicowatych (*Piltosporae*), ukęśłowatych (*Dilleniaceae*) i węgloszowatych (*Haloragiae*); jedno plemię wonnokrzewowatych t. j. tarniowcowate (*Borboniaceae*), tudzież małe rodziny wytrzymnikowatych (*Tremandreae*) i zastatkowatych (*Stackhousiaceae*) tam się tylko znajdują.

§ 882. Wyspy Nowej-Zelandyi odpowiadają prawie co do szerokości pasowi dopiero co opisanemu, i są to właśnie ziemie najbliższe mu leżące. Obudzają one tym większe zajęcie, iż w bliskości nich, nieco bardziej ku południowi, leży punkt przeciwny względem Paryża, a przeto wyspy te powinnyby poniekąd przedstawiać po drugiej stronie kuli ziemskiej, krainę naszą śródziemną, czyli krainę oliwników. Tymczasem roślinność ich nosi wcale inne piętno i posiada niektóre rysy wspólne roślinności Nowej-Holandyi, a więcej jeszcze daleko reszty Polinezyi, a przeto i zwrotników. Widzimy tam *palmy* (*Corypha australis*), *papioce* i *smokowce drzewiaste*, całe lasy jednej z szyszkowych opatrzonej szerokimi liśćmi (*Dammara*), i zupełnie różnej od naszych, tudzież lasy *mirtowatych* (*Metrosideros*). Wspomnieć tu nie zawadzi, że lasów tych ciągle ubywa, i że z drugiej strony rośliny warzywne europejskie, wprowadzone przez żeglarzy, rozmnożyły się tamże z tak wielką łatwością, iż dziś wiele już od nich zależy ogólne wejrzenie znacznie rozległych okolic.

§ 883. Nakoniec przyładek Dobréj-Nadziei przedstawia nam roślinność wcale oddzielną, w niektórych tylko punktach podobną do roślinności Nowej-Holandyi, a mianowicie dla *srebrnikowatych*, *wonnokrzewowatych*, *rześciowatych*, tudzież dla *wrzosów* (*Erica*), które zastępują poniekąd *szczytnicowate*. Za to jednakże niema tu *ukęśłowatych* (*Dilleniaceae*), *akacyj* opatrzonych liśćmi i *przewierzb* (*Eucalyptus*), a natomiast inne rośliny rzadkie lub wcale nieznajdujące się w Nowej-Holandyi: obficie tu rosną i nadają roślinności właściwe piętno. Takimi są *kosacowate*, *soczystkowate* (*Ficoideae*), *pelargonie*, *aloesy*, *brudnota* (*Stapelia*, rodzaj trojesciowatych), *połowiczkowate* (*Bruniaceae*), *dzierżego-*

*wate (Selaginiae)*, i t. d. Niektóre złożone, a mianowicie te, które pospolicie zwa się niesmiertelnkami, *kocanki (Gnaphalium)*, *radostka (Elichrysium)*, są także bardzo liczne. Miejsce palm, które dopiero wyżej ku północy się ukazują, zastępuje tam wiele ciekawych gatunków *sagowcowatych (Cycadeae)*. Jak w Nowej-Holandyi, tak i na Przylądku Dobrej-Nadziei niema żadnych wyniosłych gór, na których śledzićby można stopniowe zmniejszanie się roślinności dwóch tych punktów kuli ziemskiej. W Nowej-Zelandyi zaś znajdują się góry pokryte u szczytu śniegami, lecz dotychczas nie zostały jeszcze przez botaników zwiedzone.

§ 884. Przybywszy tu staaliśmy przy pasie między i pozazwrotnikowym, od których zaczęliśmy ogólny ten rozbiór. Zastanawialiśmy się po największej części nad ładami stałymi, przytaczając tylko małą liczbę wysp. Wypada więc teraz dodać kilka słów o różnicy, jaką przedstawiać mogą wyspy w porównaniu z ładami stałymi. Każda rozleglejsza wyspa może być uważaną pod tym względem za mały stały ląd, zawsze jednak posiadac musi, stosunkowo daleko więcej ziemi, mającej klimat wilgotniejszy i umiarkowańszy, którymś nazwał morskim (§ 794). Rozumie się, iż różnica ta wpływa na ich roślinność, nadając jej pewne właściwe piętno przez tych, które są wspólne z częściami lądów przyległych, i pod tą samą szerokością leżących. Jednem z takich piętn jest stosunkowo większa obfitość roślin bezziarnych komórkowych, a szczególnej *paproci*, którym podobny klimat tem więcej sprzyja, im jest cieplejszy. Im mniejszą zatem jest wyspa, a tém samą im bardziej podlega takim warunkom temperatury, tém większa jest ilość rzeczonych roślin w stosunku do innych. Tak np. na Jamaice stosunek paproci do innych roślin, jest 1: 10. Na wyspie Francuskiej i Burbońskiej (île de France, île de Bourbon) 1: 8; w Nowej-Zelandyi 1: 6, na Otaiti 1: 4, na wyspie Norfolk 1: 3, na wyspie zaś Tristan d'Acunha 1: 2. Inném piętnem roślinności wysp jest, iż ogólna liczba gatunków mniejsza jest w pewnej danój rozległości, niż na lądzie stałym, a to tem bardziej, im wyspa jest mniejsza i dalej leży na Oceanie. Wynika to z trudności, jaką stawia morze w przenoszeniu się gatunków pierwiastkowo obcych tamtejszej ziemi, a które przeciwnie łatwiej się mogą dostać na równą tamtej przestrzeń lądową, i łatwiej tamże zagnieździć, ponieważ zbliżają się do

ntej powoli, ze wszystkich stron otaczających. Na wielu punktach, szczególnie odleglejszych od zwrotników, klimat morski zdaje się szkodzić drzewom, zapewne z powodu gwałtownych i częstych wiatrów. Widzieć to można nawet na wielu naszych wybrzeżach. Irlandya, archipelagi Szetland i Feroë, albo wcale nie posiadają drzew, albo też małe tylko i skarłowaciałe ich kępki, rosnące na kilku miejscach zasłoniętych, gdy tymczasem widzieliśmy, iż te same drzewa posuwają się dalej nawet jeszcze na brzegach Norwegii, dochodzą tam znacznych wymiarów i tworzą całe lasy. Widzieliśmy także, iż na półkuli południowej ogromne drzewa rosną aż po samą ziemię ognistą, wyspy zaś Malwiuskie, chociaż leżą o kilka stopni bliżej równika, posiadają zaledwie niskie tylko krzewy, przy podobnej zresztą florze.

§ 885. Szczegóły któremi zajmowaliśmy się dotąd, najwyraźniej dowodzą prawdy wyrzeczonej na początku tego rozdziału, że bardzo wiele punktów ziemi przedstawia w roślinności swej różnice niezależące wcale od warunków otaczających, tak, iż zdaje się jakoby każden z tych punktów zosobna był stworzonym. Dwa miejsca odległe od siebie, posiadające klimat podobny, lub nawet zupełnie jednakowy, i znajdujące się w okolicznościach, których ogół powinienby wpływać na tożsamość płodów przyrodzonych, mogą jednakże wydawać rośliny zupełnie różne. Powodem tego więc być musi, iż każde z nich otrzymało od początku swoje własne gatunki; chociaż i inne mogłyby się tamże utrzymać. Dowodzą nam tego pewne rośliny, które przeniesione z jednego miejsca na drugie, udają się tam tak dobrze, jak w swęj pierwiastkowej ojczyźnie. Jeden z takich przykładów przytoczyliśmy mówiąc o Nowej-Zelandyi (§ 880), a wiele innych widzimy u siebie jak: *przymiotnik kanadyjski* (*Erigeron canadense*), który raz przywieziony do Europy, stał się najpospolitszym chwastem, i jak tyle innych roślin rocznych, które zasiane przypadkowo ze zbożami pochodzącemi z obcych krajów, tak się u nas przyswoiły, iż dzisiaj trudno jest odróżnić gatunki rzeczywiście pierwotne od późnziej przybyłych. Przytoczmy jeszcze dwie rośliny, *agawę* (zwaną pospolicie a niewłaściwie aloesem) i *opuncję* (*Cactus opuntia*), które tak obficie rosną w Algierze, Sycylii, na po-brzeżach Hiszpanii, Włoch i Grecyi, iż podróżnicy uderzeni szczególną powierzchownością, jaką rośliny te nadają okolicom,

uważają je za wzory roślinności afrykańskiej, a jednakże obiedwie pochodzą z Ameryki. I przed jej odkryciem nie istniały wcale na dawnym lądzie. Nasz *oset mleczny* (*Carduus marianus*), i *kard* zarastają pola Rio de la Plata; *mokrzyca*, *bodziszek śmierzdzący*, *szaleń jadowity*, *pokrzywa zwyczajna* i *krzeczina pospolita* (*Marrubium vulgare*) krzewią się dzisiaj w okolicach wielu miast Brazylii i wdzierają się aż w ich ulice. Prawie w każdym kraju możnaby znaleźć rośliny, które się tamże wraz z ludźmi przemieściły. Jeśli przeto wprzodki tam nie istniały, to nie dla braku okoliczności potrzebnych im do życia, ale dlatego, iż reka wszechwładna, która zasiała ziemię, złożyła ich zarody nie tam lecz gdzieindziej.

Łatwo pojąć, że roślina wychodząc tym sposobem z jednego jakiegokolwiek punktu, rozszerza się dokoła o ile tylko znajduje warunki niezbędne do życia jej potrzebne. Roślina szerokość geograficzną, łańcuchy gór, pustynie, a szczególniej morza stanowią przyrodzone tamy, które nie pozwalają jej rozszerzać się bez końca i owszem zamykają ją w obrębie szczuplejszym, zakreślonym przez warunki odpowiadające właściwej jej ustrojuści, a z których nie jesteśmy w stanie zdac sobie sprawy.

Te różnice żywotności, jednym gatunkom pozwalające, innym niedozwalające rosnąć w pewnych miejscach, są przyczyną, iż jedne rośliny rozszerzają się w znacznej przestrzeni, inne zaś kupią się w miejscach mniej więcej ograniczonych; wszelako są i takie, które się znajdują w punktach bardzo odległych, oddzielonych od siebie przeszkodami przyrodzonymi, o jakich wspomnieliśmy dopiero, i których rośliny te nie mogły same przebyć. W takich razach przeniesionemi one zostały z jednego miejsca na drugie, albo przez ludzi, jakżeśmy tego kilka przykładów przytoczyli, albo też przez jeden z działaczów naturyających rozsiewanie (§ 586). Lecz są przypadki, których ani objaśnić przez podobne działanie, ani w nich nawet takowego przypuszczać nie można: musimy zatem przyjąć to mniemanie, iż wiele roślin mogło należeć do wielu zarazem środków pierwotkowej roślinności, i że każdy z tych środków składał się w większej części z gatunków właściwych jemu samemu, w mniejszej zaś, z gatunków wspólnych wielu innym. Rośliny rozszerzone na znacznych przestrzeniach i po wielu różnych krajach, nazwano *wielosiedziwnemi* (pl. *sporadicae*,



od *επορριζος*, włączający się), *krajowemi* zaś (*pl. endemicae*, *ἐνδημος*, zostający w swym kraju), nazwano te, które się w jednym tylko kraju znajdują. Zpomiedzy pierwszych, jedne naleza do bardzo rozmaitych punktach tegoż samego pasu, nie przechodząc jednakże poza niego (jak np. *Sauvagesia erecta*), którą znaleziono na Antyllach, w Gujanie, Brazylii, w Madagaskarze i na Jawie; inne w wielu pasach zarazem np. *Scirpus maritimus*, który rośnie w Europie, Ameryce północnej, Indjach Zachodnich, w Senegalu, na przykladku Dobrzej Nadziei, i w Nowej-Holandyi; *Samolus Valerandi*, prawie rownie rozszerzony. Przymiotniki te stosować się mogą rownie dobrze do rodzajów i rodzin jak do gatunków, lecz rozumie się w granicach daleko obszerniejszych. Przykłady rodziny i rodzaju krajowego widzimy na *ciernicowatych* (*Cuculeae*), które skupione są w Ameryce międzyzwrotnikowej i nieco tylko ku północy za nią wybiegają, tudzież na gatunkach *chiny* (*Cinchona*), ograniczających się na jednym pasie Andów.

§ 886. Chociaż nawet dwa punkta znacznie od siebie odległe lecz umieszczone pod wpływami podobnemi, nie posiadają tej samej roślinności, to jednak pomiędzy gatunkami ich znaleźć można pewien niezaprzeczony związek. Z jednej strony, rośliny ich różnią się od siebie, ponieważ należą do dwóch oddzielnych srodków, z drugiej zbliżają się do siebie, ponieważ żyć muszą pod jednakowemi warunkami; i tak mogą to być albo też same rodzaje, przedstawione tylko przez inne gatunki, albo też same rodziny przedstawione przez inne rodzaje, albo wreszcie pokrewne tylko z sobą rodziny. Możliwe tu przywieźć mnóstwo przykładów; przestaniemy jednak na kilku tylko, po większej części już wspomnianych, i tak: *kokowe* i *szyszkowe* Europy umiarkowanej, przedstawiają się w innych gatunkach tych samych rodzajów w odpowiednim pasie Ameryki północnej, w tym samym zaś pasie Ameryki południowej, widzimy inne rodzaje szyszkowych (*Araucaria*, *Podocarpus*), *buk zwyczajny* rośnie na naszej półkuli ku północnej granicy pasu umiarkowanego; *buk antarktyczny* ku południowej granicy tegoż pasu na drugiej półkuli; dwa gatunki *karłatki* (*Chamaerops*) zakreślają granicę północną palm. *Ch. humilis* w Europie, *Ch. palmetto* w Ameryce; *rozaniec* (*Rhododendron*) alpejski, zastąpiony jest w Laponie przez inny gatunek, na Andach zaś przez inny rodzaj (*Besuria*); *wonnokrzewowate*



(*Diosmeae*) znajdują się w Australii, na przykładu Dobrej Nadziei i w południowej Europie; lecz każdy z tych punktów posiada rodzaje tak różne, iż one stanowią oddzielne plemiona. *wrzosowate* Przykładu Dobrej Nadziei zastąpione są w Australii przez pobliską rodzinę *szczytnicowatych* (*Epacridae*), *dziurzęgowate* (*Selaginiae*) przez *muchracowate* (*Myoporineae*) i t. d. i t. d. Można by zatem używając porównania wziętego z chemii, powiedzieć, że w połączeniach rodzin, rodzajów i gatunków stanowiących roślinność jakiego kraju, istnieją ekwiwalenty; że mogą mieć miejsce podstawienia, za pomocą których jedna roślinność odpowiada roślinności kraju innego wprawdzie lecz podobnego.

§ 887. Takie porównawcze badanie wszystkich roślinności, którego wypływem będzie nauka geografii botanicznej, wymaga poznania i opisania wszystkich roślin każdego kraju. Książki pisane w tym celu, otrzymały od czasów Linneusza nazwisko *Flor.* nazwisko, którego używa się także w tem znaczeniu. W jakim dotąd braliśmy wyraz *roślinność*. *Flora francuska* („*Flore française*”) De Candolla, jest dziełem, w którym badacz ten opisał rośliny we Francji rosnące. *Flora francuska* w ogóle znaczy zbiór wszystkich tych roślin. Na nieszczęście botanicy muszą zazwyczaj zamykać się w granicach geograficznych kraju, który opisują, w granicach, zakreślonych przez politykę, a nie przez przyrodzenie, a tem samem zmiennych. Chcąc przeto dojść do wypadków ogólniejszych, musimy wiązać z sobą flory rozmaitych pisarzy, układane najczęściej w różnym duchu i według różnych planów, niezawierające świadectw jednakowej wartości i jednego rzędu i pozostawiające nieraz wątpliwość, bądź co do tożsamości, bądź co do różnicy niektórych gatunków, wątpliwość, jaką pociągać za sobą musi niejednostajność słownictwa. Zbývá tu na owęj jednoci, do jakiejby dojść można, gdyby każda flora obejmowała krainę zupełnie przyrodzoną.

§ 888. Ale jakim sposobem oznaczyć należyćie takie botaniczne krainy? Wprawdzie, niektóre z nich sama przyroda określa dokładnie, otaczając je zaporami nieprzebytełmi, jak niektóre wyspy daleko na Oceanie leżące, np. wyspa św. Heleny, wyspy Sandwich, Madagaskar, i t. d. i t. d. Przeciwnie trudno jest podzielić lądy stałe, wraz z archipelagami albo przyległymi wyspami. Wprawdzie niektóre ich części otoczone

są szrankami, wstrzymującami promieniste rozszerzanie się roślinności z tego jej środka, jakoto: morzami, pustyniami, wysokimi pasmami gor. Ale też rzadko krainy te tak są ze wszystkich stron zamknięte, aby nigdzie nie było żadnej przerwy, żadnych punktów spójnienia, przez które rośliny mogłyby wychodzić, rozszerzać się po krainach przyległych i zlewać się z ich roślinnością. De Candolle podał pewną liczbę takowych krain botanicznych, które słusznie mogły być przyjęte za jego czasów, kiedy poszukiwania w tym względzie nie były jeszcze tak liczne, jak się właśnie stały później. W ogóle podróżnicy zbierali rośliny tylko około niektórych punktów wypoczynku, zazwyczaj dość od siebie odległych, tak, iż każdy z nich mógł posiadać swoje właściwe rysy i wcale odrębną roślinność. Botanik zbierający kolejno rośliny z okolic Rio - Janeiro, Buenos - Ayres, i ziemi Magellańskiej, znalazł w nich rozumie się trzy wcale różne środki roślinności. Lecz odbywając wycieczki swoje lądem przez wszystkie punkta pośrednie, poczynając od Rio - Janeiro, z jednej strony ku północy, aż do morza Antylskiego, z drugiej strony ku południowi, aż do przylądka Horn, ujrzałby, iż flora patagońska przechodzi nieznacznie we florę rzeczypospolitą argentyńską, a ta we florę południowych prowincyj Brazylii, ta we florę prowincyj jej środkowych, a ta znowu z kolei we florę północnych prowincyj, i we florę Gujany, tak, iż niepodobna oznaczyć każdej z tych krain stałemi granicami. Toż samo byłoby idąc ze Wschodu na Zachód, od któregokolwiek punktu na brzegach oceanu Atlantyckiego, aż do wielkich Kordylierów. Południowy koniec Afryki, ta kraina tak wydatnie się odznaczająca, jeśli się niezbyst od przylądka Dobrej-Nadziei oddalamy, przestaje być taką w miarę jak zaczęto czynić poszukiwania coraz dalej od tego punktu ku równikowi. Widzimy przeto, iż wszystkie te krainy tylko w skutek niedokładnej znajomości wydały się tak niewyraźnie określone. Do jakiego stopnia to jest prawdą, dowodzi ta okoliczność, iż w 1820 r. naznaczono tylko 20 krain, a w 15 lat później, młodszy De Candolle, przyjmując krainy podane przez swego sławnego ojca, był zmuszonym powiększyć ich liczbę do czterdziestu pięciu.

Schouw (Skan), jeden z pisarzy, którzy się najwięcej geografą roślin zajmowali, i którzy najwięcej się przyczynili do jej postępu, nsiłował podać stałsze prawidła do oznaczenia

pojedynczych krajin. Według niego krajiną botaniczną nazywać się może taka tylko, która z ogółu swych roślin sama wyłącznie posiada przynajmniej połowę gatunków, czwartą część rodzajów, tudzież kilka rodzin. Jeśli gdzieś indziej znajduje się kilka gatunków tych znamionujących ją rodzajów i rodzin, takowe nie są liczne i zrzadka tylko się ukazują, w większej zaś części i daleko liczniej rosną w samej tylko krainie, do której przyjęcia skłania nas właśnie ich obecność. Stosownie do tej zasady ustanowił on nasamprzód 18, a później 25 krajin, i jedną ich część nazwał, równie jak De Candolle, od położenia geograficznego. drugą daleko liczniejszą od roślin staowiących rysy ich odznaczające, bądź dla znacznego stosunku liczbowego, bądź dla uderzającej powierzchowności. Niektóre z tych krajin dadzą się podzielić na prowincye, których piętno stanowić ma przynajmniej czwartą część ogółu gatunków i kilka rodzajów im tylko właściwych. Tak np. *kraina wargowich i goździkowych*, odpowiadająca przestrzeni nazwanej przez nas krajiną olwników, dzieli się na kilka prowincyj, jakoto: prowincją *czystkow* (połwysep hiszpański), *drjakwi i szaf-wit* (południowa Francya, Włochy i Sycylla), wargowych krzewiastych (Wschód) i t. d.

§ 889. Przebiegliśmy więc różne okolice ziemi, wymieniając, aczkolwiek treściwie tylko i powierzchownie, główne zmiany jakim w każdej z nich ulega roślinność. Zawiast jednakże tego sposobu postępowania, można przy uczeniu się geografii roślinnej użyć innego jeszcze, pontekąd odwrotnego, w którym botanika przewodzić niejako geografii, to jest można brać z kolei pojedyncze rodziny i uważać w jaki sposób gatunki ich rozdzielone są na ziemi. Za pomocą właśnie takiego ogólnego porównania dochodzimy niektórych wyżej wymienionych prawd, dotyczących knpienia się lub rozproszenia pewnych gatunków, rodzajów i rodzin, tudzież oznaczamy ich względny stosunek, bądź na całej ziemi, bądź na większych jej podziałach czyli częściach, bądź wreszcie na każdym w szczególności dobrze známym punkcie. Oznaczanie tych stosunków stanowi tak nazwaną *arymetykę botaniczną* Humboldta, który pomimo niektórych przed nim w tym względzie czynionych usiłowań, zasługuje na imię ustanowiciela geografii roślinnej. Objasnił on takową niepomatu, przez prace swoje tak meteorologiczne jak i botaniczne, przez znakomite wypadki swych dalekich

i uczonych podróży, tudzież przez powagę swą i przykład, który wiele wyższych umysłów wprowadził na drogę przez niego otwartą. Pod tym względem we florze, którą zasadniczo poznać chcemy, i która się da poniekąd uważać za zupełną, możemy porównać liczbę daną gatunków każdej rodziny w szczególności, bądź z liczbą gatunków innej rodziny, bądź z ogółem gatunków wszystkich rodzin. Wykonawszy takie obliczenie na pewnej liczbie flor stosownie wybranych, spostrzegamy pewną niezmienną tych stosunków pomiędzy florami leżącymi na jednej linii równolepłej, tak iż znając liczbę roślin jednej tylko rodziny, możnaby poniekąd mieć wyobrażenie o reszcie roślinności jakiegokolwiek miejsca, jeśli tylko jego równolepła jest wiadomą, i odwrotnie, mając całkowitą liczbę roślin, możnaby otrzymać równolepłą tegoż miejsca. Wprawdzie wiadomości nasze dalekie są jeszcze od tego, abyśmy ułożyć mogli takie botaniczne i meteorologiczne tablice różnych punktów ziemi, z którychby nam jedna drogą objaśnić mogła. Obiedwie te umiejętności długo jeszcze będą musiały pomnażać liczbę swych wypadków i nadawać takowym piętno ściślejszej dokładności; jednakże już i dzisiejsze ich wypadki rzucają nieco przynajmniej światła, na pytania których zupełnie rozwiązać nie są jeszcze w stanie. Tu przestaniemy na wymienieniu kilku ogólnych liczbowych stosunków, dotyczących się rozdzielenia roślin na powierzchni ziemi.

§ 890. Jestto prawdą powszechnie przyjętą, że liczba bezwzględna gatunków powiększa się stopniowo od biegunów ku równikowi, gdzie ich jest najwięcej. Nie trzeba jednakże sądzić, iż ten najwyższy stosunek jest wypływem samej tylko niższej szerokości geograficznej. Porównując dosyć ubogą florę rozległych krain leżących pomiędzy zwrotnikami, z bogatemi florami krajów umiarkowanych, jak np. florę arabską z florą Francji lub przykładka Dobrej-Nadziei, albo florę północnej części Nowej-Holandyi, z florą części południowych, przekonaliśmy się o błędności podobnego twierdzenia. Lecz oczywista jest rzeczą, że jeśli okolica jaka zwrotnikowa przetrzęta jest dolinami i górami, tém samem odpowiadać musi większej liczbie pasów, poczynając od tego, który tworzy podstawę owych gór, tudzież że rozliczność roślin stoi w stosunku z rozlicznością warunków życia, jakie się tamże znajdować muszą. Flora ludzj Wschodnich powiększyła się nadzwyczajnie



w ostatnich czasach, w skutek poszukiwań czwłonowych nie tylko w gorach Gales i Nelgheryi, ale bardziej jeszcze na pochyłościach Himalai, a jeśli Amerykę międzyzwrotnikową nazwano ziemią obiecującą bogactwem dla zadziwiającego i prawie niewyczerpanego mnożstwa płodów, jakie przedstawia, przypisać to należy bez wątpienia rozlicznym właściwościom jej gruntu. Gdy bowiem wielkie pasma gór azjatyckich, idąc ze Wschodu na Zachód, leżą w większej części swej rozległości pod tą samą szerokością geograficzną, w Ameryce kordyliery zwrócone od północy ku południowi, przedstawiają nie tylko także samo następstwo pasów roślinnych, ale nadto w każdym punkcie inną szerokość, a tem samem nowe szczegóły w roślinności. Pasma podrzędne wychodzące z kordylierów, tudzież inne krzyżujące się z niemi w rozmaitych kierunkach, liczne strumienie z nich wybiegające, rozległe dołby przerzniete największymi rzekami w świecie, stanowią przeważne przyczyny płodności i różnorodności. Dlatego nie powinno nas wcale zdumiewać, że Meksyk, Kolumbia a szczególnie Brazylja, posiadają na równej przestrzeni daleko liczniejsze i daleko rozmaitsze gatunki, niż większa część innych punktów ziemi.

§ 891. Liczniejsze gatunki krajin międzyzwrotnikowych muszą rozumnie się odpowiadać większej liczbie rodzin i rodzajów, a zmniejszają się stopniowo ku biegunowi. Lecz ponieważ we florach krajów zimniejszych, każdy rodzaj przedstawiony jest przez mniejszą ilość gatunków, przeto liczba rodzajów musi się tamże powiększać w stosunku do liczby gatunków. Tak np. flora francuzka liczy dziś przeszło 7,000 gatunków, należących do więcej jak 1,100 rodzajów; flora szwedzka nieco więcej nad 2,300 gatunków na 566 rodzajów; japońska zaś około 1,100 gatunków na 297 rodzajów; a przeto średnia ilość gatunków w jednym rodzaju jest we Francji = 6, w Szwecji = 4,1, w Japonii = 3,6.

§ 892. Liczba bezwzględna gatunków drzewnych tudzież stosunek ich do gatunków zielnych powiększają się także w miarę jak się zbliżamy do równika. Liczba zatem gatunków dorocznnych lub dwuletnich wzrasta w kierunku odwrotnym, jednakże nie do samych biegunów. Same tylko krajiny umiarkowane zdają się najbardziej sprzyjać ich wątpliwemu przyrodzeniu, jak to widzimy na naszych ogrodach. Tam to więc tylko rośliny te dochodzą swego maximum, dalej zaś stosunek ich cofa się



znovu. Widzieliśmy bowiem, iż znikają prawie w pasach zimniejszych, bądźto z powodu szerokości, bądź z powodu wysokości, a natomiast ukazują się rośliny trwałe albo podkrzewiaste.

§ 893. Z tego co się powiedziało, wynika, iż wzrost roślin jest w ogóle coraz silniejszy idąc od biegunów ku równikowi. Jednakże prawidło to zdaje się ulegać wyjątkowi dla pewnego rzędu roślin a mianowicie dla *morszczyń* (*Fucus*), które w morzach zwrotnikowych są dosyć małe, w morzach zaś arktycznych czyli biegunowych dochodzą ogromnych wymiarów. Około przylądka Horn znaleziono jedną z morszczyń wynoszącą około 100 metrów.

§ 894. Zastanówmy się teraz nad stosunkiem względnym gatunków należących do trzech wielkich gałęzi państwa roślinnego, pod różnemi szerokościami. Odwołując się do liczb podawanych we florach, musielibyśmy przyjąć to prawo, iż ilość skrytopęciowych czyli bezliściennych powiększa się w stosunku do jawno-pięciowych czyli liściennych, w miarę jak się oddalamy od równika. Podług tablic podanych przez Humboldta dla środkowych części trzech wielkich pasów ziemi, gatunki skrytopięciowe wyrównują jawno-pięciowym w pasie lodowatym (od 67° do 70°); dochodzą połowy ich w pasie umiarkowanym (od 45° do 52°); w pasie zaś równikowym (od 0° do 10°) jest ich prawie 8 razy mniej niż tamtych: na płaszczynach stosunek ich jest  $\frac{1}{15}$ , na górach zaś  $\frac{1}{5}$ . Ostatni ten stosunek potwierdza poniekąd pierwsze. Lecz zważyć potrzeba, że we florach liczba skrytopięciowych nie jest wcale tak ustaloną jak jawnopięciowych; że pierwsza powiększa się ciągle w skutek nowych poszukiwań, mało tylko dodających do drugiej (np. we florze Paryskiej): że różne kraje Europy badane były pod tym względem przez botaników miejscowych, ze starannością jakiej nie byli w stanie użyć przy zwiedzaniu krajin obcych podróżnicy, których oka najsłabiej mogło wiele roślin mniej uderzających, i mało widocznych jakimiś są po większej części bezliścienne; że rośliny skrytopięciowe poszukiwane są z tem większą usilnością, im prędzej rośliny jawnopięciowe jakiego kraju zostaną poznane, a przeto ich kraj tem więcej zbliżony jest do biegunów, że w znalezionych stosunkach musiała się dać uczuć ta nierówność poszukiwań, które gdyby w krajach zwrotnikowych z równą były czynione sta-

raunością, dałyby nieco inne wypadki, co do stosunku tych roślin bądźto na całej ziemi, bądź w każdym pasie, a szczególnie w pasach ciepłych. Zresztą, wszystko eo się powiedziało dotyczy szczególnie roślin bezliściennych komórkowych. Obaczymy niżej, że rozkład roślin naczynnych podlega innym, znajomym i daleko stałszym prawom.

§ 895. Porównyując z sobą dwie wielkie gromady roślin liściennych, widzimy, iż stosunek względny jednoliściennych roślin w miarę oddalania się od równika. Aż do  $10^{\circ}$  ilość wynosi na nowym łądzie około  $\frac{1}{6}$  wszystkich roślin, na starym zaś około  $\frac{1}{5}$ . Wzrastając stopniowo dochodzi ona  $\frac{1}{4}$  ku środkowi pasa umiarkowanego, a  $\frac{1}{3}$  ku jego krańcom. W krańcach jednakże lodowatych zmniejsza się znówu nieco, jak np. w Grenlandyi. Jasną jest rzeczą, iż stosunek dwuliściennych jest odwrotnym, i że wyraża się przez dopełnienia ułomków poprzednich. Wypadki te wynikają z powiększenia się niektórych rodzin, a zmniejszenia innych, jak to okaze następująca tablica, którą wzięliśmy z Humboldta, a która wykazuje dla środków trzech wielkich pasów stosunek kilku rodzin najogólniej rozszerzonych, i najważniejszych z powodu swój liczby, do całego ogółu roślin jawnopielowych. Jasną jest rzeczą, że ilość gatunków tych rodzin zmieniając się podług pasów, musi najbardziej wpływać na zmiany ważnych owych stosunków.

GRUPY lub RODZINY	Stosunki do całego ogółu jawnopielców			
	Pas równikowy szerok. 0°—10°	Pas umiarkowany szerok. 45°—55°	Pas lodowat. szer. 67° 70°	
<i>Stenode</i> .....	1/400	1/90	.....	1/25
<i>Terugocade</i> .....	1/22	1/20	.....	1/19
<i>Trany</i> .....	1/50	1/12	.....	1/10
<i>Kobocade</i> .....	1/14	1/42	.....	1/20
<i>Wzrosowate</i> .....	1/800	1/25	.....	1/25
<i>Ostronieczowate</i> .....	1/130	1/100	.....	1/25
<i>Mecanowate</i> .....	1/32	1/38	.....	1/600
<i>Stępkowate</i> .....	1/14	1/80	.....	1/80
<i>Mecanowate</i> .....	1/25	1/60	.....	1/80
<i>Stępkowate</i> .....	1/10	1/18	.....	1/35
<i>Sizowate</i> .....	1/35	1/200	.....	0
<i>Krzyżowate</i> .....	1/800	1/18	.....	1/24
<i>Bekaszkowate</i> .....	1/500	1/60	.....	1/80
<i>Wargowate</i> .....	1/40	1/40	.....	1/70
<i>Złożone</i> .....	na dawnym lądzie,.....	1/18	.....	1/13
<i>Złożone</i> .....	na nowym lądzie,.....	1/18	.....	1/13
<i>Złożone</i> .....	w krajach mało górzyst.,	1/20	.....	1/25
<i>Paprocie</i> .....	bardzo górzyst., 1/3 do 1/8	1/70	.....	1/25

Stosunek  
większa się  
od równika ku  
biegunowi

Stosunek  
większa się  
od równika ku  
biegunowi

Stosunek  
większa się  
od równika ku  
biegunowi

Stosunek  
większa się  
od równika ku  
biegunowi

§ 896. Rośliny te należące do rozmaitych rodzin, których gatunki zmieniają się także podług okolic, przedstawiają w rozmaitych swych połączeniach rysy właściwe kralnie każdej z nich. Rysy te jednak zależą zarazem od innej jeszcze przyczyny, o której nie mówiliśmy dotąd, mianowicie od liczby osobników jednego gatunku w danej przestrzeni. Ktokolwiek uważnie zastanowi się nad roślinnością jakiego kraju, i nieprzystając na przelotnym rzucie oka na ogół, zechce rozbić rozmaite jej szczegóły, spostrzeże zaraz, iż z pomiędzy roślin, które je składają, jedne powtarzają się nieskonczenie, i zarastają gęsto znaczne przestrzenie, inne zaś rzadko się tylko ukazują. Uczucie różnorodności lub jednostajności, jaką oko przesyła umysłowi, zależy od mnogości różnych gatunków skupionych na jednym miejscu, albo od wielości osobników jednego gatunku, który wyłącza wiele innych. Nazwano *gromadnemi* (pl. *sociales*), rośliny żyjące razem, tak jak niektóre zwierzęta trzymające się gromadnie; przez rzadki tylko wyjątek znaleźć można szczepy takowych roślin zdaleka od podobnych im odosobnionych. Obecność ich jest zawsze oznaką podobnego przyrodzenia ziemi, na której rosną, luba zaś na której się zatrzymują, oznaczają zmianę w przyrodzeniu ziemi. Łatwo się o tym przekonać na brzegach wód biejących. Brzegi kanału, z jednakową prawie równią, i nadbrzeża rzek zazwyczaj nierówne, przedstawiają zupełnie różne warunki co do stopnia wilgotności, a często także co do przyrodzenia ziemi, która je tworzy. Dlatego widzimy, że pewne rośliny, jak niektóre gatunki *sitow* (*Juncus*), turzycowatych, traw, rosną jedne ponad drugimi w kształtnych i równoległych wązkich pasach, z których każdy utworzony jest przez jeden gatunek i które odznaczają różne warstwy tej ściany roślinnej. Takie prawidłowe ułożenie widzied można na daleko większą stopę wzdłuż znaczniejszych rzek, jak np. w Ameryce pod równikami gdzie żeglarz przez całe dnie spostrzega jednostajny widok nieprzerwanych smug, utworzonych przez wielkie drzewa, których każdy gatunek zajmuje stale inne piętro. Niektóre *sity*, niektóre *turzyce* pokrywają całe bagna, a przy brzegach naszych stawów widzimy gęste zarośla z trzciny pospolitej (*Arundo phragmites*) i *sitoria wodnego* (*Scirpus lacustris*), tworzących pas, poza którym dno albo jest za głębokie, albo za suche i dlatego nie pozwala im się krzewić, *śłotochrosty* (*Ulex europaeus*)

pokrywające stepy, *wrzosy* od których poszło nazwisko owych tak rozległych i tak licznych w północnej Europie jałowych ugorów, bądźto po płaszczyznach bądź po wzgórzach pokrytych nieskończonemi czerwonymi kobiercami jednego gatunku (*Erica vulgaris*) lub niskimi zarostami innego nie tak pospolitego gatunku (*Erica scoparia*), stanowią przykłady bez wątpienia większej części czytelników naszych znajome. Taka, z jednego tylko gatunku składająca się roślinność dowodzi oczywiście, iż gatunek ten posiada wielką łatwość, wielką siłę życia i odradzania się, tudzież że grunty takich miejsc jest bardzo jałowym, to jest nie posiada warunków potrzebnych do wyżywienia wielu rozmaitych roślin. Jeśli jakie inne gatunki ukażą się tamże, roślina gromadnie przestrzeń ową zarastająca, zagłusza je i sama na ich miejscu krzewi się, lub rzadko tylko i owdzie rozwinąć się im dozwala. Wymieniliśmy kilka takich roślin pospolitszych we Francyi, lecz prawie każdy kraj posiada swoje właściwe gatunki, zarastające znaczne przestrzenie, których nazwy różnią się podług okolicy i podług samych roślin; częstokroć ukazuje się ich wiele zarazem, a są i takie, które lubo stanowią zawsze główne tło roślinności, cierpią jednakże wpośród siebie wiele innych gatunków, znajdujących pożywienie w mniej wyłącznym gruncie.

§ 897. Zastanowmy się teraz z początku nad wpływem gruntu, o którym nie mogliśmy mówić wprzód, ponieważ dotąd uwagę naszą zajmowały wielkie krainy kuli ziemskiej, pod względem ogółu swjej roślinności, i ponieważ zmiany teje wynikające z różności gruntu, są daleko bardziej miejscowe, daleko bardziej rozdrobnione. a mnogość jest znaczna w każdej z tych krain, częstokroć nawet na dość szczytych przestrzeniach. Pod gruntem w ogóle rozumiemy tu wszelki środek w którym roślina może rosnąć, wody przeto należą tu także.

§ 898. Zaczniemy od morza, w którym jak widzieliśmy (§ 732) żyje część wodorostów, znanych pospolicie pod mieniem *morszczyzn* (*Fuci*). Rośliny te przyczepione lecz niewkorzeźnione na dnie lub skałach, ciągną swe pożywienie z otaczającej je słonej wody. Niektóre nawet z nich pływają wolno: takim jest np. szczególny jeden gatunek zwany *winogronem szronikowem*, dla samych nabrzmiałości ułożonych w grona; ukazuje się on żeglarzom nakształt raków morskich znacznie rozległości, pomiędzy 22° i 36° szerokości północnej, a 25°



i 45° długości. Zpomiedzy jawnopłciowych same tylko *testę-  
żnicowate* (*Zosteraceae* Tabl. II) są roślinami morskimi.

§ 898 bis. W wodach słodkich napotykamy drogą częścią wodorostów (§ 732). z których jedne pływają wolno, inne, a tych liczba jest daleko większą, wkorzenione są na dnie. Tu należą *ramienicowate* (*Characeae*), *korzenioznarne* (*Rhizocarpeae*), niektóre *mchy* i *wątrobnice*: z jawnopłciowych prawie wszystkie gatunki jednolisciowe, bezbielmowe, bezokwiatowe, lub opatrzone okwiatem zielnym (Tab. II). tudzież niektóre opatrzone bielmem, jak *grzęznicowate* (*Pistiaceae*) i część *ożypatkowatych* *Typhineae*: z dwulisciennych *rogatkowate*, *grzybieniowate*, *bogorostowate*, (*Nehemboneae*) *plyncowate* (*Cubombeae*), większa część *węgłoszczowatych* (*Haloragaceae*), *plyncaczowatych* (*Utriculariaceae*) i t. d. i t. d.

§ 899. Po większej części wierzchołki tych roślin wystają ponad wodą, nosząc na sobie kwiaty i owoce, i stanowią tym sposobem nieznaczny nawet przechód do roślin błotnych lub nadbrzeżnych, których niższa tylko część stoi pod wodą, kwiatostan zaś, a nieraz i części liści w powietrzu; do takich należą *błotnicowate* (*Juncagineae*), *żabiencowate* (*Alismaceae*), *łączniowate* (*Butomeae*). Liczne także przykłady napotykamy w trawach *sitowatych*, *cihorowatych*. Oprócz tego wymienić należy *smocznowate* (*Orontiaceae*), *rozplątowate* (*Pontederaceae*), niektóre *widlakowate*, *kosaczkowate*, *storchyrowate*, *rdestowate*, *goździkowate*, *krzyżowe*, *jaskrowate*, *krucarnikowate*, *różowate*, *wiesiolkowate*, *baldaszkowate*, *babkowate*, *tręślownikowate*, *wargowe* i *złożone*. Jedne z nich zamieszkują wody stojące, a to albo rozlane w stawy mniej więcej rozległe, albo sciesnione w brody lub rowy, inne lubią wody bieżące; niektóre zaś wody zimne, powstające przy topnieniu wieczystych sulegów; takimi są piękne gatunki *łomikamienia* i innych roślin alpejskich, okrywające brzegi strumyków w owych górzystych krainach.

Woda słona, zabójcza dla większej liczby roślin, jest przeciwnie koniecznym warunkiem życia wielu gatunków zamieszkujących piaszki brzegów morskich, niektóre nawet z tych gatunków posuwają się nieco dalej i zapuszczają szczepy swe w morzu do pewnej głębokości. Takimi są np. *rosćpisa* (*Acicennia*) i *srożypląt* (*Rhizophora mangle*), owe gromadne drzewa, pospolite na brzegach wszystkich morz zwrotnikowych, i które

nadają im szczególną powierzchowność, grube bowiem ich korzenie wznoszą się ponad wodę i tworzą jakby arkady ze środka których wychodzi łodyga.

Nazывamy torfowiskami pewne bagna szczególnego przyrodozienia, pokryte roślinami gromadnymi, których korzenie gęsto z sobą splecione tworzą w końcu rodzaj gruntu gębczastego i ruchomego, zarosniętego częstokroć gatunkami jednego z mchów, *rokietu* (*Sphagnum*) i sprzyjającego niektórym roślinom jak *rosiczka* (*Drosera*), *śorawina* (*Oxycoccus*), niektóre *wierszby* i t. d., niektóre paprocie, jak *długosz* (*Osmunda regalis*). Co rok nowe rośliny rozwijając się podnoszą dno, a rośliny lat poprzednich zagłębiając się i zapadając coraz bardziej, przestają żyć; lecz usunięte z pod wpływu powietrza, nie rozkładają się zupełnie i tworzą w końcu wraz z mułem który trzyma rozmaite ich części w pierwiastkowym położeniu, ciało zbitę, używane na opał, pod imieniem torfu.

Niektóre rośliny napotykamy zarówno prawie tak na gruncie suchym jako też na miejscach zalanych wodą; do takich należą wiele gatunków błotnych, nazwanych *ziemnowodnymi* (*Pl. amphibiae*). Niektóre z nich oznaczane osobnym imieniem *roślin zatopionych* (*Pl. inundatae*), żyją na gruntach naprzemian zalewanych wodą i osychających. Liście tychże zmieniają się co do kształtu podług tego, jak się rozwijają w wodzie lub w powietrzu: uderzający tego przykład przedstawiają liście *jaskru wodnego* (*Ranunculus aquatilis*).

§ 900. Mówiliśmy już na innem miejscu (§§ 311—316) o znaczeniu jakie ma w roślinności rozmaite przyrodzenie ziemi; lecz tam zajmowaliśmy się jedynie wpływem tejże na żywienie roślin, tu zaś wypada nam zastanowić się nad wpływem jej na rozkład gatunków i rodzin. Ziemię odmiennego chemicznego składu przedstawiają wprawdzie w płodach swoich niejakie różnice, lecz te niezawsze są dość wydatne w całości flory. Tak, grunta wapienne, krzemionkowe lub gliniaste, muszą bez wątpienia posiadać pewne, każdemu z nich właściwe rośliny, lecz to nie tak stałe, ani w takiej liczbie, aby roślinność jednego z nich, w ogólnych swych rysach, wyraźnie się od roślinności wszystkich innych różniła. Inaczej rzecz się ma z gruntami słonemi; na nich spostrzegamy pewne tylko rośliny, z których wiele odracza się swym krótkim i gęstym liściem; takimi są np. *sodnik* (*Salsola*), *sotirod* (*Salicornia*), kilka

innych *lobodowatych*, niektóre *krzyżowe* (*Crambe* i *Cakile*), *pierciosnkowate* (*Samolus* i *Glaur*), niektóre *zaurciagi* (*Staticej*), obfitują także na brzegach morskich, a wreszcie już mówiliśmy (§ 315), że też same lub podobne rośliny ukazują się także wewnątrz łądow. gdzie tylko skład ziemi jest solny.

W ogóle jednak skład chemiczny gruntu wpływa nade wszystko na zmianę własności jego fizycznych, czyni go bowiem lżejszym lub cięższym, więcej lub mniej przepuszczającym powietrze i wodę, łatwiej zatrzymującym lub pozbywającym się tej ostatniej; ztąd pochodzi, że jedna i ta sama ziemia może sprzyjać lub szkodzić rośnię w dwóch zupełnie różnych klimatach, i odwrotnie, jedna i ta sama roślina, może wymagać innej ziemi w jednym, a innej w drugim z tych klimatów. Tak np. Kirwan okazał, że pszenica w klimacie suchym lepiej się udaje na gruntach gliniastych, ponieważ takowe są więcej higroskopijne; w klimacie zaś wilgotnym, na gruntach krzemionkowych, jako mniej higroskopijnych.

§ 901. Toż samo prawie rzecz można o wpływie stosunków geologicznych ziemi na roślinność. Ponieważ ta przygotowuje się i wyrabia niejako w samej tylko powierzchniowej i dosyć płytkiej warstwie ziemi, przeto geologia, objaśniając nas o początku i przyrodzeniu tej warstwy, tudzież o przyrodzeniu warstwy niższej na której tamta spoczywa, może nam bez wątpienia w wielu przypadkach dostarczyć szczerzonych wskazówek; jednakże nauka ta nie może i nie powinna nawet w ogóle wchodzić w szczegóły czysto miejscowe, które często wpływają na zmianę okoliczności fizycznych. Tak np. wiele wzniosłych płaszczyn okolic Paryża pokrytych warstwą łupku, oznaczonych bywa na kartach geologicznych jedną barwą. Jednakże porównajmy tylko wzniosłości Montmorency pokryte żyznymi, ze wzniosłościami Sarrois pokrytymi krótką i płonną darnią, lub okolicami Meudon, pokrytymi drzewami, a szczególnie kasztanami, wprost których mnoży się śmiełek pogięty (*Ara flexuosa*), pszeniec zięjący (*Metampyrum sylvaticum*) i *orlica* (*Pteris aquilina*), a uderzy nas ogromna różnica, która pochodzi ztąd, że w jednym miejscu łupek ma przy sobie glinę, w innym cienka jego warstwa spoczywa bezpośrednio na płasku, a często nawet wcale takowego nie pokrywa. Pomimo tego nie ulega wątpliwości, że wyborne karty geologiczne, jakie rzeczywiście posiada wiele krajów Europy, a między

innemi i Francya, mogą być bardzo użyteczne przy herboryzacyach; dopomogą kiedyś do gruntownego poznania stosunków, które dziś wcale jeszcze niewyraźnie spostrzegamy.

§ 902. Ilość wody zawartej w ziemi jest najważniejszą dla roślinności, która nie istnieje wcale, jeśli ziemia zupełnie jest suchą. Tak np. wewnątrz Afryki zajmują wielkie, zawsze nagie pustynie, zbywa tam bowiem na wodach bieżących, a pary powietrza pod tą szerokością rozrzedzając się nagle przy zetknięciu z rozpalonym piaskiem, wcale się w deszcze nie zgęszczają. W niewielu tylko punktach, gdzie jakie źródła zwilżają ziemię, takowa pokrywa się roślinami i tworzy oazę, jakby wyspę wśród morza piasku. W klumatach bardziej od równika oddalonych, lub złagodzonych nieco z powodu bliskości wielkich łańcuchów gór, deszcz może się tworzyć i dostarczać wody rozległym płaszczynom, które jej w ten sposób otrzywać nie mogą, dlatego też płaszczyny owe przedstawiają w czasie suszy pustynie, a potem przodziewają się roślinnością nagle rozwiniętą i złożoną w ogóle z roślin zielnych i gronadnych.

Wspomnieliśmy już wyżej (§ 862) o *pampas* i *llanos* znajdujących się w środku Ameryki południowej. Sawany czyli łąki Ameryki północnej, jako też stepy Syberyi i Tartarii dadzą się z niemi porównać, z różnicą jednakże, jaka wynika z położenia ich w pastę umiarkowanym, który je wystawia na zmienność pór roku, jako też z różnicą zależącą od pierwotności roślinności tych, tak odległych od siebie punktów. Po między temi pustyniami środkowej Azji znajdują się rozległe przestrzenie przejęte solą, i wydające rośliny podobne do gatunków rosnących na brzegach morza, które też bez wątpienia pokrywało je niegdyś. Nasze stepy i wrzosowiska przedstawiają nam, szczęściem na daleko mulejszą stopę, te suche i płonne przestrzenie. Na niektórych niskich brzegach, wiatr który najczęściej dmie od morza, pędzi ku lądowi piasek; piasek ten zbija się w małe wzgórki, których równoległe pasma posuwają się zwolna i corocznie zajmują więcej ziemi roślinnej, zasypując takową; tym sposobem powstają zaspasy (duny). Lecz płonność tychże nie jest konieczną, a to z powodu świeżości wnętrza gruntu, utrzymywanej wiatrami morskimi. Niektóre drzewa, jak *sosna morska* (*P. maritima*) mogą się tamże utrzymać, i oddają podwójną przysługę, raz, stawiając zapórę



dalszemu posuwaniu się zasp, drugi raz upładniając ich ziemię. Dla wstrzymania zasp używa się także (np. w Holandyi) traw które jak *trzcina piaskowa* (*Arundo arenaria*) prędko się na nich i dobrze krzewią, skoro zaś raz zasy przestaną być ruchomeni, mogą wydawać wiele roślin, nawet takich które człowiek uprawia.

§ 903. Wiemy iż z kruszczowemi pierwiastkami ziemi i wodą przenikającą takowe, łączą się także szczątki jestestw ustrojnych i stanowią tym sposobem prawdziwą ziemię roślinną, której obfitość najbardziej wpływa na bogactwo roślinności. Obecność zatem roślin na jakim miejscu, zapewnia w miarę ilości szczątków z nich pozostających, następstwo i rozmnożenie się innych gatunków, do czego przyczynia się jeszcze obecność zwierząt, które tamże nadzieja schronienia lub pożywienia przywabia. Lecz wprzód zanim powstała ta mniej więcej gruba warstwa ziemi roślinnej, potrzeba było, aby na gruncie pierwiastkowym, stanowiącym dno, przyjęła się jakkolwiek roślina, aby się tamże rozwinęła i złożyła pierwszy pokład mierzwy, a tym sposobem przygotowała ziemię do przyjęcia innych, któreby z kolei zubożyły pierwszy ów zapas, zwiększany następnie przez dalsze pokolenie tych samych roślin, lub przez inne rośliny; rozmaitość zaś tych ostatnich roślinie w tym samym stosunku. Na jakimkolwiek punkcie postęp ten się zatrzyma, zawsze jednak ustalenie się pierwszej owęj osady roślinnej, a tem samém i ogólne przyrodzenie całej późniejszej roślinności zależy od jakości gruntu pierwiastkowego.

§ 904. Stanowiska roślinne zależą w znaczniej części od przyrodzenia ziemi. Widzieliśmy iż rośliny żyją w wodzie morskiej, na brzegach nasyconych solą morską, lub na gruntach oddalonych wprawdzie od morza, lecz słonej z innęj przyczyny; dalej w wodach słodkich, stojących w małych lub wielkich przestrzeniach, albo też biejących w strumieniach lub rzekach, na brzegach tychże, na bagnach, torfowiskach, skałach, na piaskach różnego chemicznego składu, zazwyczaj jednak krzemionkowych, w miejscach jałowych z innej przyczyny (np. dlatego że grunt zbyt tęgi twardnieje od gorąca i nie pozwala weisnąć się korzeniom), na ziemiach w których przemaga glina, wapno, gips, lub inny jaki pierwiastek, na ziemiach powstałych bądź w miejscu, bądź przez napływ, namiesienie mułu, wyrzuty wulkaniczne, lub innym jakim sposobem. Czasami za



skazówkę stanowiska służy nam stowarzyszenie się jednej rośliny z innemi, już także w pewien sposób z sobą połączonemi tak np. odróżniamy rośliny żyjące w lasach, na łąkach, na polach uprawnych i często poruszanych *rośliny rolne* (*Pl. arvenses*) i t. d. Widzimy tu wpływ człowieka na rozkład roślin, ponieważ on właśnie spowoduje sztucznie te ostatnie ich związki. Prócz tego jednak wywiera on inne jeszcze wpływy bez woli a nawet i wiadomości swojej. Pewne bowiem rośliny dzikie, pewne chwasty, któreby człowiek prędzej rad wykorzystać niż rozkrzewić, towarzyszą mu wszędzie i mnożą się około jego mieszkania. Takimi są pokrzywy, różne gatunki *mącznicy*, *szczawiu*, *ślasów*, *mokrzycy* i t. d. i t. d. Obecność ich wpośród opuszczonych pól, wpośród pustyń zachodzących wysoko w góry, wskazuje że ludzie przechodzili tamtędy i że przynajmniej chatka pasterza stała tam czas niejaki. Niektóre rośliny wieńczą wierzchołki murów; inne (jak *pomurnik* [*Parietaria*]) wtiskają się w szczeliny tychże i krzewią na najmniejszych wydatnościach ich ścian; inne znowu otaczają ich spód i krzewią się na gruzach: *rośl. gruzowe*, (*Pl. ruderales*).

§ 905. Człowiek cywilizowany, któremu nie wystarczają już plody, jakie mu sama ziemia dobrowolnie dostarcza, i który stara się rozmnażać wokoło siebie zwierzęta i rośliny mogące mu przynieść użytek lub sprawić przyjemność, a wytepla te, które mu się nie podobają lub mu szkodzą, musi też rozumieć się dążyć ciągle do zmienienia rozkładu tych jestestw i powierzchni pierwotnej przyrody. W większej części Europy przyroda przedstawia się nam w zmienionych tym sposobem rysach; tu bowiem, albo wcale tylko nieprzystępne, albo bezwzględnie jałowe miejsca zostawione są samym sobie. W stanie przyrody, lasy usiłują opanować ziemię, jak to dziś jeszcze można widzieć na południu Chili, gdzie gaiki, raz się zakorzeniwszy na brzegach lub wpośrodku łąk, zyskują co rok więcej miejsca, posuwając się całym swym brzegiem. Jakby w ściśniętej kolumnie i nakoniec łączą się jedne z drugimi, a ściśniętą coraz bardziej obręb traw, zastępują je w końcu zupełnie. Przeciwnie dzieje się w miejscach uprawianych. Lasy pokrywające pierwotkowo większą przestrzeń takowych, przeczadziły się i zniknęły powoli pod ciosami człowieka; a te które dotąd jeszcze zachowano i w których po większej części

prawidłowe tylko wyreby mają miejsce, nie posiadają ani takiej powierzchowności, ani nie wywierają takiego wpływu na otaczającą przyrodę. Własności klimatu zostały w ten sposób zmienione: własności ziemi zmieniają się nieustannie przez uprawę, która nadto rozporządza niewielu roślinami, mającemi pokrywać też ziemię. Przez to wiele gatunków tworzących niegdyś florę dziką zostało wyniszczonych, przynajmniej miejscami, niektóre znowu inne zostały wprowadzone, a takimi są w ogóle rośliny doroczne, których nasiona znajdowały się obok zboż, pochodzących z krajów mniej więcej odległych. Jakiekolwiek jednakże są te zmiany, nie mogą one nigdy być tak znaczne, aby przyroda nie zachowała praw swoich; kieruje ona człowiekiem, nawet wtedy, kiedy mu ustępuje: rośliny dzikie, które obficie wydaje, równie jak uprawiane, którym rosnąć dozwala, są podwójną skazówką przez którą się ona poznaje. Ostatnie nawet dostarczają wybornych znaków dla geografii botanicznej: wszelako używając ich należy pamiętać, że przemysł ludzki zdoła posunąć wszelką korzystną uprawę mniej więcej poza granicę, na którychby się zatrzymało rośnięcie tych samych gatunków, gdybyśmy takowe pozostawili samym sobie. Jednakże i tak nawet rozszerzone granice, zachowują właściwy dla rozmaitych roślin stosunek. Pamiętać także należy, jeśli w miejscu danem roślina jaka nie jest uprawiana, nie idzie za tem, aby tamże wcale uprawiana być nie mogła, lecz to dowodzi tylko, iż dane pierwszeństwo innej, większe w témże miejscu korzyści przynoszącej. Wszelka roślina w rodzinie swem miejscu z najlepszym skutkiem uprawiać się daje i zazwyczaj tam na przód uprawianą bywa. Następnie najprzejazniejszej dla niej są klimata podobne; w miarę zaś im się bardziej od tego pasu oddalamy, uprawa jej staje się coraz trudniejszą, a plon z niej coraz mniejszy. Bacząc na powyższe uwagi, geografia botaniczna i rolnicza wzajemnie się będą mogły objaśniać. Ta bowiem dostarczy pierwszej pewnych, należyte uzasadnionych punktów oparcia, a z drugiej strony, wiedząc że pewne dzikie rośliny towarzyszą stale tej lub owej uprawie, wniesiemy znalazłszy je w innem jakim miejscu, iż tamże i uprawa owa udaćby się mogła.

§ 906. Pozostaje nam teraz uczynić krótki przegląd rozkładu roślin uprawianych; ograniczymy się w tem na niewielki ich liczbę, a mianowicie na tych tylko, które najpowszechniej

służą za podstawę żywności człowieka, i które tém samém najwięcej na ziemi są rozszerzone. Wiele następujących szczegółów wzięliśmy z wybornej pracy Schonwa (Skaua).

Uprawa *zboż* (§ 747) posunięta jest na północ Skandynawii aż ku 70°, to jest prawie ku linii na której przestają rosnąć drzewa. Jestto jedyny punkt, na którym przechodzi koło biegunowe, na całej bowiem zresztą ziemi, zatrzymuje się z tej strony tegoż koła; na zachodzie Syberyi około 60°, dalej na wschód około 55°; w blizkości zaś wschodniego brzegu nie dosięga Kamczatki, to jest 51° w Ameryce, na stronie zachodniej może dochodzić do 57°, jak tego dowodzą doświadczenia czynione w posiadłościach rosyjskich; na stronie zaś wschodniej, dosięga ledwie 50° a najwięcej 52°. Linia przeto zakreślająca ją na północy obu dwu lądów, zagina się wraz z liniami równoległymi.

Sam tylko jednakże *jęczmień* dojrzewa aż po tę granicę, *owies* zaś zbliża się wprawdzie także do niej, lecz zbiór jego nie jest tam już tak pewnym, i ledwie raz na kilka lat się udaje. Ziaro tych *zboż* służy za pokarm mieszkańcom Szkocyi, Norwegii, Szwecyi i Syberyi.

Bardziej ku południowi widzimy obok tego uprawę *żyta*, które zresztą dochodzi w Skandynawii równie daleko jak *owies*. Uprawa tego ziarna przemaga w całej tej części pasu umiarkowanego-zimnego, którą tworzy południowa Szwecya i Norwegia, Dania, prawie wszystkie nadbrzeżne kraje Bałtyku, północne Niemcy i część Syberyi. Zaczynamy tu już także napotykać *pszenicę*, *owies* zaś uprawianym bywa tylko dla koni, a *jęczmień* tylko w celu wyrabiania piwa.

Dalej zaczyna się wielki pas, w którym *pszenica* uprawia się prawie z wyłączeniem *żyta*, a który zajmuje południe Szkocyi, Anglię, środek Francyi, część Niemiec, Węgry, Krym i Kaukaz, tudzież te części środkowej Azji w których napotykamy nieco rolnictwa. Ponieważ winorośl utrzymuje się w części tego pasu, przeto wluo zastępuje tam miejsce piwa, a tém samém *jęczmień* mniej jest poszukiwanym.

*Pszenica* rozciąga się znacznie dalej na południe; lecz obok niej pospolitą tam jest uprawa ryżu i kukurazy: widzimy to na półwyspie hiszpańskim, w części południowej Francyi, a mianowicie ponad morzem Śródziemnem, we Włoszech, Grecyi, Azji mniejszej i Syryi, w Persyi; na północy Indyi, w Arabii,

Egipcie, Nubii, Barbary i wyspach Kanaryjskich. Szczególniej na południu ostatnich krajów kukuryza i ryż najwięcej są uprawiane, a w niektórych także gryza (*Sorghum*) gatunek *wikliny* (*Poa abyssinica*). W obu tych pasach pszenicznych uprawa *żyta* ogranicza się tylko na dosyć wysokich wzniosłościach gór, równie jak uprawa *owsu*, która na koniec zupełnie ustaje; mieszkańcy bowiem chętniej używają jęczmienia na pokarm dla koni i mólów. Na wschodnim krańcu starego lądu, w Chinach i Japonii zboża nasze prawie zupełnie są zaniedbane, z przyczyn, które jak się zdaje, wypływają ze zwyczajów krajowych; natomiast uprawa ryżu jest prawie wyłączną. Przemaga ona także w południowych prowincjach Stanów-Zjednoczonych; wreszcie zaś tej części Ameryki, uprawa kukuryzy jest daleko pospolitszą niż na starym lądzie.

Co się tyczy pasu gorącego, w Ameryce panuje kukuryza, w Azji zaś ryż; zależy to bez wątpienia od pierwotkowego pochodzenia tych traw. W Afryce obiedwie zarówno są uprawiane.

Na półkuli południowej, w której umiarkowanych krainach większa część tych zbóż udawaćby się mogła, uprawa ich jest rzadszą z powodu niższej cywilizacji i mniejszego zaludnienia; w części zaś zależy od zwyczajów wprowadzonych przez osady. Na południu Brazylii, w Buenos-Ayres, Chili, na przykładu Dobrej-Nadziei, na południu Nowej-Walu i w Nowej-Hollandyi, panującą jest uprawa pszenicy; *jęczmień* zaś i *żyto* ukazują się bardziej ku południowi, równie jak na wyspie Van-Diemen.

Śledząc teraz rozkładu zbóż w pasach różnej wysokości, znajdujemy iż takowy podobnym jest do rozkładu ich, któryśmy widzieli w pasach spowodowanych przez różną szerokość. Za przykład, który nam zastąpi wszystkie inne, weźmy Andy Ameryki podrovníkowej. Kukuryza panuje na nich od 1,000 do 2,000 metrów, sięga jednakże jeszcze około 400 metrów wyżej. Pomiędzy 2,000 i 3,000 panują z kolei zboża europejskie: żyto i jęczmień wyżej, pszenica zaś niżej.

Jasną jest rzeczą, iż zważać tu należy na samą tylko ostateczną granicę bądź pod względem wysokości, bądź pod względem szerokości. Druga granica nie nam nie dowodzi, chyba tylko, że uprawa zboża posledniejszego zarzucaną bywa, skoro znajdują się warunki sprzyjające uprawie ziarna lepszego.



Wszelako według niektórych doświadczeń pp. Edwards i Colln, zdawałoby się, iż oprócz granicy zakresłonej rozmaitym naszym gatunkom przez minimum ciepła, którego potrzebują aby mogły wydać owoce, istnieje i druga odwrotna, zakresłona przez maximum ciepła, poza którą roślenie ich doznaje przeszkody. Według tych pisarzy granicę taką stanowi dla jednych gatunków temperatura średnia 18°, dla innych nieco wyższa i aż do 22°; postrzeżenia czynione względem temperatury, w której pod zwrotnikami zatrzymuje się uprawa różnych gatunków, potwierdzają ten wniosek. Kilka wyjątków, jakie się zdarzają, zależy zapewne od tego, że w klimatach, w których zboża udają się pomimo temperatury wyższej nad owo maximum, uprawa ich odbywa się w porze, której temperatura średnia zstępuje niżej. Cożkolwiekby, biorąc pod uwagę same tylko północne granice i postępując za nimi przez cały szereg miejsc na których są należycie oznaczone, ujrzymy, iż są w ogóle równoległe od siebie dla różnych zbóż, i zginają się prawie wraz z liniami równoleżnikami, to jest zakresłonemi przez punkta na których średnia temperatura lata jest jednakowa. W istocie też dojrzewanie owoców wszystkich tych rocznych roślin, musi się stosować do długości i natężenia lata.

§ 907. *Ziemniaki* (§ 836) rozszerzyły się od niezbyt dawnego czasu po wszystkich prawie oświetlonych krajach, i stanęły obok pokarmów mącznych. Jakich dostarczają nasłona zbóż; w niektórych nawet okolicach zastąpiły je prawie zupełnie. Uprawa ich sięga granic zbóż, a nawet przechodzi nieco takowe, jeśli się wybierze odmiany rychłe, mogące się zupełnie wykształcić przez czas krótkiego bardzo lata. Tym sposobem uprawiają się teraz w Irlandyi, tudzież na znacznych wyniosłościach gór europejskich, gdzie zboża już się nie udają. Przeciwnie w krajach ciepłych ziemniaki wyradzają się łatwo, i dlatego uprawa ich jest zapuszczana, wyjąwszy na znacznych wyniosłościach, na których warunki temperatury są im przyjazne. Na Andach podrownikowych uprawa ich jest według świadectwa Humboldta pospolitą pomiędzy 3,000 i 4,000 metrów.

§ 908. W wyższém-Peru, przed przybyciem Europejczyków uprawiano powszechnie *quinoa*, gatunek mączyciu, z rodziny szarłatowatych, dla mączystych jego nasion; dziś uprawa tej rośliny jest daleko rzadszą.



§ 909. Liczne gatunki rodzaju *rdestu* (*Polygonum*), który stanowi wzor sąsiedniej rodziny rdestowatych (§ 779), a którego nasiona są także mączyste, służą zwykle z tego powodu za pokarm łodom zamieszkującym połnocne góry i górzyste płaszczyzny Azji, z kąd właśnie gatunki te pochodzą. Jeden z nich *gryka* (*P. fagopyrum*), jest pospolitym w północnej Europie, a szczególnie w Bretanii, gdzie stanowi główny pokarm włośniaków.

§ 910. Mieszkańcy niektórych górzystych powiatów w Apenninach we Włoszech, we Francji zaś w Cévennachs i Limousin, żyją przez część roku kasztanami. *Kasztan* (§ 764) rośnie dziko we wszystkich górzystych okolicach południowej Europy, w Azji-mniejszej i na Kaukazie: daje się zaś uprawiać dosyć nawet daleko od swych przyrodzonych granic. Owoc jednakże jego wymaga pewnego stopnia ciepła, dosyć długo trwającego. Poza Londynem i na północ Belgii, około 51° nie dojrzewa już wcale i hodowanym bywa tylko dla drzewa lub dla ozdoby. Ponieważ jako drzewo musi być wystawionym na wpływ zimy, przeto zdaje się, że północna jego granica zakresłona jest przez linię równonimową. Jednakże i gorąco szkodzi mu także; już we Włoszech rośnie tylko na samych pochyłościach gór, na Atlasie zaś niema go wcale,

§ 911. Pomiędzy zwrotnikami, mieszkańcy wszystkich okolic niebardzo nad poziom morza wyniesionych, żywią się muemi płodami roślinnymi, gdyż w ogóle ilość istoty pożywej przez nie dostarczanej, daleko jest większą na danej przestrzeni; nadto owoce otrzymują się tam prawie bez uprawy, co powiększa jeszcze wstręt do ciężkiej pracy w klimacie tak nadzwyczajnie gorącym. Przytoczyliśmy już powyżej 1<sup>mo</sup> *Banan* (§ 756) hodowany dla owoców swych aż do Syrii, około 34°, a-który w Andach, na wysokości 2,000 metrów, gdzie średnie ciepło spada do 18—19°, zaledwie już owocuje; 2° *Palnę daktylową* (§ 749) pochodzącą z Afryki północnej, gdzie niektóre ludy żywią się jej owocem, dojrzewającym tylko po liutą idącą od Hiszpanii aż do Syrii, od 39° do 30°, chociaż samo drzewo może się utrzymywać o kilka jeszcze stopni dalej ku północy; 3° *Kokos* (§ 749), pochodzący pierwotkowo z Azji południowej, teraz zaś rozrzerzony, równie jak banan po całym pasie międzyzwrotnikowym, lecz lubiący same tylko wybrzeża morskie, zdala bowiem od morza nie udaje się wcale. Wymaga

on temperatury średniej, wynoszącej przeszło 22°, a przeto zatrzymuje się prawie tam, gdzie się zaczynają zboża, i dostarcza mieszkańcom niektórych krain, jak up. półwyspu indyjskiego i wyspy Cejlan, wybornego pożywienia i ważnego przedmiotu handlu; 4° *Chlebowiec* (§ 765), żywiący większą część mieszkańców wysp południowych, z których pochodzi; dziś przeniesiono go na Antylle, do Brazylii, Gujany, i na Ile-de-France; jednakże tak dalece nie znosi zimna, iż nie może przejść za 22° lub 23° szerokości.

§ 912. Mówiliśmy nadto o kilku innych roślinach dostarczających pokarmu, i uprawianych dla mączystych korzeni; takimi są: *Yam* (§ 755) pochodzący z archipelagu indyjskiego; uprawa jego nie rozciąga się dalej jak do 10° z każdej strony równika na dawnym lądzie; *patat* (§ 838), pochodzący z Indyj, lecz który udaje się nawet w naszych umiarkowanych klimatach, chociaż w wielkiej ilości uprawianym bywa, w samym tylko pasie ciepłym to jest do 41° lub 42°; *Mamok* (§ 770), rozszerzony od Brazylii aż do zachodniego brzegu Afryki, uprawiany w Ameryce aż do 30° po obu stronach równika, a na górach nie wyżej jak do 1,000 metrów.

§ 913. Mówiąc o różnych rodzinach, widzieliśmy jak bardzo człowiek ubiega się za napojami wysokowemi, otrzymywanymi w skutek drożdżenia, i jak sobie takowe, w każdym prawie kraju przysposabia z roślin jakie tamże ma pod ręką. Weźmy tu najważniejszą z tych roślin: *winorośl* (§ 749) i obaczmy w jakich granicach takowa uprawiana jest w celu otrzymania wina. Zdaje się, że granice te sięgały dawniej wyżej ku północy, niżli teraz, albowiem Bretania i Normandya miały swoje wina, których teraz nie mają. To jednak bez wątplenia nietylko pochodzi z pogorszenia się klimatu jak niektórzy utrzymują, ale raczej ztąd, że cywilizacja ułatwiając wymianę i przewożenie, skłoniła do zaprowadzenia uprawy korzystniejszej, a zaniedbania płodu mierzego i niepewnego, który łatwiej, pewniej i w lepszym gatunku daje się zkaduwać sprowadzić. Cożkolwiekbydź, linia na której dziś zatrzymuje się uprawa wina w większej ilości, zaczyna się na stronie zachodniej Francji około Nantes (47°—20'); ztąd wznosi się aż ku Paryżowi (49°) i nieco jeszcze wyżej aż do Champagne, tudzież nad Mozellą i Renem aż do 57°; dalej po kilku zakrętach przechodzi prawie do tegoż samego stopnia w Szlązku,

a nakonie  
zkaż za  
nocy bra  
południow  
dalej roz  
wu okazu  
w Persyi,  
nie dojrze  
nia mogła  
państwie

Na drug  
zwyczajo  
kilku rozr  
ogólnie. a  
czne i od  
pierwsz  
gatunkow  
dzi na bra  
zas połudn  
Na półkuli  
Buenos-A  
wym z w  
jednak nie

Co się t  
na 300 r  
dniovej s  
Apeninach  
chociaż n

Ze wsz  
że winoro  
zależy od  
musi być  
aby dojrze  
i w tej jes  
dzi teraz  
leżąc ty  
zdają się  
wnych w  
z wysp Z  
brzegow

a nakonec zniża się ku południowi do 48°—49° w Węgrzech, z kądem znowu idzie w tej samej szerokości aż do Krymu i na południowy brzeg morza Kaspijskiego, gdzie się kończy. Granica południowa przypada na wyspach Kanaryjskich około 27°48', dalej idzie przez wybrzeże Barbaryi, przerywa się tamże i znowu ukazuje na małym punkcie Egiptu, tudzież obliczej daleko w Persyi, aż do 29° a nawet do 27°. W Japonii owoc winorośli nie dojrzewa, a w Chinach wcale jej nie uprawiają; bez wątpienia mogłaby się tam utrzymać, lecz w całym tem rozległym państwie herbata jest napojem panującym.

Na drugiej półkuli i w Ameryce, osadnicy usiłovali, według zwyczajów i pojęć swoich zaprowadzić uprawę winorośli na kilku rozrzuconych punktach, i nie bez skutku, jednakże nie tak ogólnie, aby granice jej rzeczywiste uważać można za konieczne i od przyrody naznaczone. W Ameryce północnej, gdzie pierwsi żeglarze znaleźli wiele rozmaitych dziko rosnących gatunków tej rośliny, granica północna jej uprawy, nie przechodzi na brzegach Ohio 37°, a w Nowej Kalifornii 38°; granica zaś południowa w Nowej-Hispanii 26°, a w Nowym-Meksyku 32°. Na półkuli południowej znajdujemy winorośl w Chili i części Buenos-Ayres; w Nowej-Holandyi około 34°, tudzież na sławnym z win swoich przylądku Dobrej-Nadziei; nigdzie ona tu jednak nie dochodzi do 40°.

Co się tyczy gor Europy, znajdujemy ją w Węgrzech przeszło na 300 metrów, w północnej Szwajcaryi sięga 550, na południowej stronie Alp nie dochodzi 650; w południowych zaś Apenninach i w Sycylii zbliża się do wysokości 960 metrów, chociaż na Teneryfie nie rośnie wyżej nad 800.

Ze wszystkiego, co się dotąd powiedziało, wniesć można, że winorośl lubi w ogóle klimat umiarkowany, lecz że mniej zależy od temperatury średniej niż od temperatury lata, które musi być i dosyć silne, aby owoce dojrzały, i dosyć długie, aby dojrzewanie to dochodzące kresu swego dopiero w jesieni i w tej jeszcze porze znalazło znaczny stopień ciepła. Zachodzi teraz pytanie, czy nigdzie pod zwrotnikami nie można znaleźć tych sprzyjających okoliczności. Świeże postrzeżenia zdają się mówić za możnością tego, ponieważ oprócz pewnych wyżej wspomnianych punktów, jakimi są up. jedna z wysp Zielonego-Przylądka, wyspa Śgo Tomasza w bliskości brzegów Gwinei, tudzież Abissynia, dziś na zachodnim brzegu

Ameryki południowej, około  $18^{\circ}$  i  $14^{\circ}$ , a nawet aż do  $6^{\circ}$  otrzymują wina chwalone przez podróżników. Zdawałoby się, że wysokość na jakiej uprawa ta ma miejsce, wynagradza zbyt małą szerokość, jednakże i to niewszędzie jest prawdą, ponieważ w niektórych miejscach, winnice zstępują aż po sam brzeg morski. Potrzeba tylko, aby klimat był nadzwyczaj suchym i zdaje się, że gdzieindziej wilgoć przeszkadza udawaniu się wina.

Winorośl hoduje się w rozmaity sposób: Albo pozostawia się szczepy czyli latorośle samym sobie, albo pozwala się im pięć na kije lub altanki, zazwyczaj dość niskie, lub też na drzewa nieco wyższe i w koszyk obcięte, jak w południowych Włoszech, albo znow na dosyć wyniosłe i wcale zresztą nie-  
tknięte drzewa, jak w państwie Neapolitańskiem, którego szczepy winne pną się po wysokich topolach, przeskakując z jednej na drugą leżącymi ponad sobą zawieszonymi wiencami. Ostatni sposób przedstawia podwojną korzyść, raz, że tym sposobem zyskuje się na przestrzeni, drugi raz, że winogrona, zabezpieczone pomiędzy liściem od zbytowego gorąca, któreby mogło działać zaprędko lub niejednostajnie, zwolna dojrzewają. Jednakże, tuż obok tego, a nawet i bardziej jeszcze na południe jak np. w Sycylii, napotykamy znów wina na tykach; przeciwnie w Delfinacie szczepy pną się po drzewach. Wprawdzie być może, iż dobroć soku wcale na tem nie zyskuje; widzieliśmy przynajmniej, że w okolicach Paryża, szczepy zaniedbane i pnące się po drzewach, rzadko dojrziałe noszą grona. Zresztą zdaje się, że winorośl może żyć w każdym gruncie, lecz że własności, dla których bywa poszukiwaną w celu otrzymania wina, nabywa szczególnie na gruntach suchych i kamienistych. Wiadomo zresztą, że winnice sąsiednie sobie i amieszczone w okolicznościach klimatu i gruntu na pozor zupełnie jednakowych, dają wina zupełnie od siebie różne; a nakoniec wpływ, jaki na ostateczne wypadki wywiera więcej lub mniej doskonały sposób przyrządzania i zafatszowania wina, nie pozwala należycie ocenić, co rzeczywiście należy samej przyrodzie. W ogóle jednak, w winogronach zbliżających się do granicy północnej, przemaga stosunek kwasow; w winogronach zaś południowych, stosunek pierwiastków cukrowych, a tem samem i wyskoku.



Chcąc, aby rys geograficznego rozkładu jakiej rośliny mógł zupełnie zaspokoić umysł, należałoby zwrócić uwagę na jej gatunki i odmiany, które się udają, lub, które są panującymi pod różnemi szerokościami; lecz odmiany wimorosi, tak się rozmnożyły i pomieszały, że oznaczenie ich stało się jednem z najzawikłańszych zadań botaniki rolniczej.

§ 914. Znadto już przekroczyliśmy granice dzieła temu naznaczone, abyśmy mogli zastanowić się jeszcze nad rozkładem wielu innych roślin uprawianych dla użytku, jaki przynoszą w gospodarstwie lub przemyśle. Musimy więc odesłać czytelnika do krótkich wiadomości, któreśmy o każdej z nich przy właściwej rodzinie zamieścili. Do takich roślin należy *oliwnik* (§ 826), *trzcina cukrowa* (§ 747), *kawa* (§ 841), *kakao* (§ 797), *herbata* (§ 798), tudzież różne gatunki służące do wyrabiania nici, powrozów lub tkanin, albo też używanych w barwnictwie.

Kończąc o tym przedmiocie, zwróćmy jeszcze uwagę czytelnika na ścisły związek różnych gałęzi nauki pomiędzy sobą, tudzież na związek wiadomości teoretycznych z praktyką. Układnictwo, objaśnione badaniem ustrojności, objaśnia z kolei badania własności, wprowadza porządek w zamęt niezliczonych gatunków roślinnych, dozwala oznaczać należycie gatunki właściwe każdemu punktowi ziemi, wnosi z przyrodzonych stowarzyszeń roślin, tworzących flory każdej okolicy i każdego gatunku o stowarzyszeniach, których szluka może próbować a tym sposobem staje się jedną z najużyteczniejszych pomocniczek rolnictwa.

§ 915. ROSLINY KOPALNE. Dotąd usiłowaliśmy dać rys ogólny teraźniejszego rozkładu roślin na powierzchni ziemi. Ale byłże ten rozkład zawsze takim samym? Tego właśnie należałoby dośić, lecz całą pomoc w podniesieniu zasłony pokrywającej zomany, jakim uleść mógł w epokach poprzednich, znajdujemy jedynie w badaniu jestestw kopalnych, to jest szczątków zagrzebanych w głębi warstw stanowiących z kolei tę powierzchnię. Oczywiście zatem jest rzeczą, że niepozbawieniem jest, aby wypadki, jakich się tu spodziewać można, nosiły na sobie piętno takiej pewności i ogólności, jakiej nam dostarczyło badanie roślinności teraźniejszej. Nasamprzód bowiem, wiele roślin mogło kiedyś istnieć i nie pozostawić po sobie żadnego śladu; z drugiej strony, kopaule ziemi, które



nam te szczątki odsłania, na niewielu tylko punktach ma miejsce i prawie wyłącznie w samej Europie; padło po większej części ma cel czysto tylko przemysłowy, zbywa więc przytem i na staraniach i na ostrożnościach, jakich wymaga szukanie i zachowanie w całości tych szczątków świata ustrojnego. Nakomec, rośliny kopalne ukazują się tylko w ułamkach, podobnie których trudno jest oznaczyć z pewnością gatunek, rodzaj, albo nawet i rodzinę, do której roślina owa należała. Piętna kwiatowe i owocowe, służące do oznaczania roślin żyjących, nie znajdują się prawie nigdy przy kopalnych; wypada więc domyśleć się ich niejako, w skutek tem głębszego badania piętna roslenia. Wszelako poszukiwania nowoczesne, szczególnie Adolfa Breguarta przemogły wiele tych trudności i dały poznać znaczną liczbę roślin kopalnych z taką dokładnością, iż zdołano uszykować je w gromady, rodzaje i gatunki. Nie możemy ich tu wszystkich wymienić, jakkolwiek liczba ich nie jest zbyt wielka, i musimy prześtać na opisaniu samych tylko stosunków ogólnych, tak jak przy skresleniu arytmetyki botanicznej (§ 887). Znajomość tych roślin należy pod innym względem do wykładu geologii, w którym też wspomniano o nich mówiąc o różnych rodzajach ziemi, dołączając krotki opis i rysunki znaczniejszych gatunków. Do tego opisu i ilustrowania będziemy w następujących paragrafach.

§ 916. Pierwsze i nieliczne jeszcze ślady owęj zaginionej roślinności znajdujemy w pokładach przechodowych, następnie liczba ich powiększa się w pokładzie węgla kamiennego, ku którego ostatnim warstwom najwięcej ich się znajduje (Geol. § 111). Zdaje się, że przez ciąg całego tego długiego okresu, roślinność musiała ulegać znacznym zmianom pod względem gatunków; w całości swej jednakże zatrzymała też same główne piętna. Do takich piętn należy przewaga liczbową i wysoki stopień rozwinięcia się roślin skrytopłciowych naczynnych, pomiędzy którymi napotykamy bardzo tylko szczupłą ilość morszczyz, sięgających epoki najdawniejszej; pomiędzy późniejszymi szczątkami znajdujemy z jawnopłciowych niektóre jednolicienne; z dwulicienne zaś same tylko gatunki należące do gromady nagoziarnowych (§ 761) to jest do sagowcowatych i szyszkowych, albo przynajmniej do rodzin, które z tamtymi musiały mieć podobieństwo. Do pierwszych zbliżają się gatunki rodzaju *Sigillaria* (Geol. fig. 191) i *Stigmaria* Geol.

fig. 182), do drzew gatunki rodzaju *Walchia* (Geol. fig. 193) mające nieco wspólnego z terażniejszymi igławami (*Arcaurium*). Wiele szczątków objętych pod imieniem *Calamites*, zdaje się także należeć do tej gromady; inne należą widocznie do skrzypowatych, a z tych niektóre były podówczas drzewami (Geol. fig. 187, 188) dosyć wzniosłymi, gdy tymczasem dziś rodzina ta przedstawia same tylko zioła o łodygach niskich i wątych. Toż samo można powiedzieć o widłakowatych i odkryto bowiem całe pole rodzaju *Lepidodendron* (Geol. fig. 189 i 190), których długość wynosi około 20 metrów. Najwięcej jednakże znajdujemy w tej dawniejszej florzę *paproci*, albowiem takowe stanowią same prawie połowę jej gatunków. I pomiędzy nimi także wiele było drzew, chociaż szczątki ich znajdujemy po większej części w pasie umiarkowanym, a przeto poza obrębem, w którym rosną dziś paprocie drzewiaste. Zresztą, wszystkie ich gatunki podobne są do tych, które dziś żyją pod zwrotnikami, a nie w tym samym pasie; ztąd wniesić można, iż pas ten posiadał podówczas daleko wyższą temperaturę. Tak znaczna ilość skrytopłciowych naczynnych w stosunku do innych roślin, zdaje się mówić za tem, iż obok dopiero wspomnianych warunków ciepła, i klimat był daleko wilgotniejszy i jednostajniejszy, a tem samem, że lasy musiały pokrywać nie suche i rozległe lądy, ale raczej przestrzenie poprzecinane zewsząd odnogami morskimi i mało nad poziom tychże wzniesione. Ani wątpić, że węgiel ziemny powstał z tych roślin, nagromadzonych i zamienionych podobnie, jakby się zmienić musiały warstwy naszego torfu, gdyby zostały pokryte ogromnemi pokładami istot kruszczowych, przygniecione ich ciężarem i wystawione zarazem na działanie znacznie wysokich temperatur; zdaje się przeto, iż rzeczywiście pokłady węgla ziemnego powstały w podobny sposób jak nasze torfowiska.

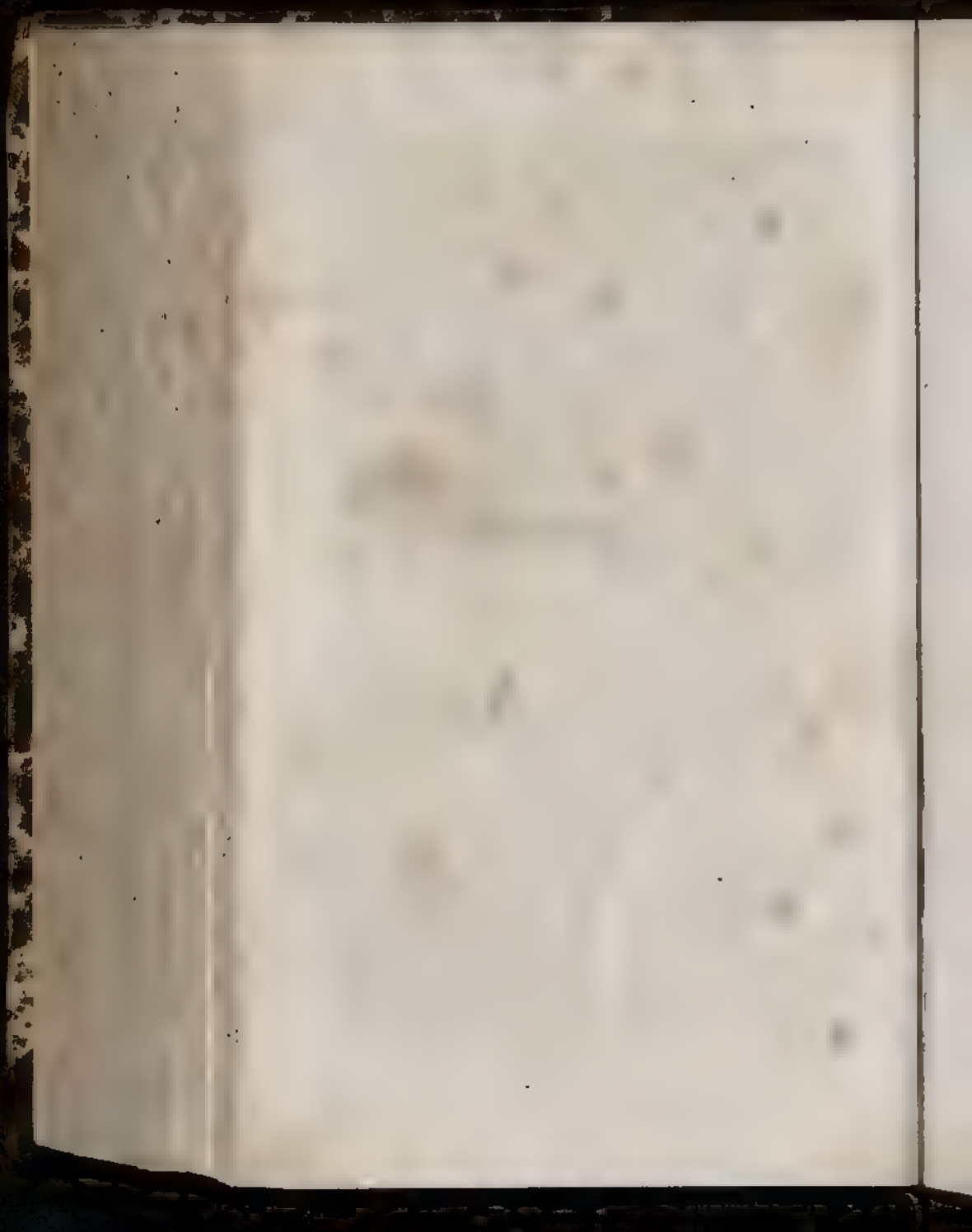
§ 917. Silna ta, albo jednostajna roślinność, znika w pokładach pokrywających węgiel ziemny, a chociaż w ziemiach powtórnych, które z kolei następują, znajdujemy rośliny kopalne, to jednak w daleko mniejszej ilości, co się chyba w ten sposób da wytłumaczyć, iż większa część tych pokładów osadzała się w morzu, a przeto rośliny jakie się na nich znajdować mogły, jeśli nawet nie zniszczały zupełnie, musiały być przemieszane gdzieindziej i rozproszone w dalekie strony. Pomimo tego, niektóre punkta gdzie z wodą przybyły i gdzie się

nagromadziły owe szczątki roślinne, posiadają florę w porównaniu dość bogatą. I tak po pokładzie peneński (Geol. § 113), w którym znaleziono kilka zaledwie roślin morskich, pokład keupru (Geol. § 115) odznacza się obecnością roślin ziemnych, należących do rodzin powyżej wymienionych; pokład piaskowca pstręgo posiada prawie równą ilość skrytopłciowych naczynnych i jawнопłciowych, z pomiędzy których wspomnieć należy o licznych gatunkach jednej z szyszkowych (*Voltzia*; Geol. fig. 209); sagowcowatych nie napotykamy wcale w tym pokładzie; gdy tymczasem widzimy je znowu w wapieniu muszlowym, a więcej jeszcze w marglu tęczowatym, gdzie wynoszą około połowy całej flory (Geol. fig. 209); jestto znaczny bardzo stosunek dla rodziny, której zaledwie 30 tylko żyjących gatunków dzisiaj znamy. Stosunek ten mało się różni w bogatszej flory układu oolitycznego pokładów jura (Geol. § 117), gdzie sagowcowate występują znowu obok szyszkowych, a paprocie wynoszą prawie połowę ogółu i gdzie się także znajduje olbrzymi jeden skrzyp (Geol. fig. 238). Ziemia powtórnie kończą się pokładem kredy (Geol. § 119), w którego niższej części napotykamy jeszcze różne gatunki sagowcowatych (Geol. fig. 267), szyszkowych, skrzypowatych i paproci, lecz który oprócz tego posiada same tylko rośliny morskie i to w bardzo małej ilości. Widzimy zatem, że w całym okresie który nastąpił po formacji węgla ziemnego, a poprzedził formacją ziem trzecich, niezbyt liczne zabytki roślinności ziemnej pokazują nam przewagę skrytopłciowych naczynnych i jawнопłciowych nagoziarnowych; wzrastający ciągle stosunek tych ostatnich, a szczególnie też sagowcowatych; nieobecność wszelkiej innej rośliny jawнопłciowej dwuliściennej i niezbyt wielką ilość jednoliściennych.

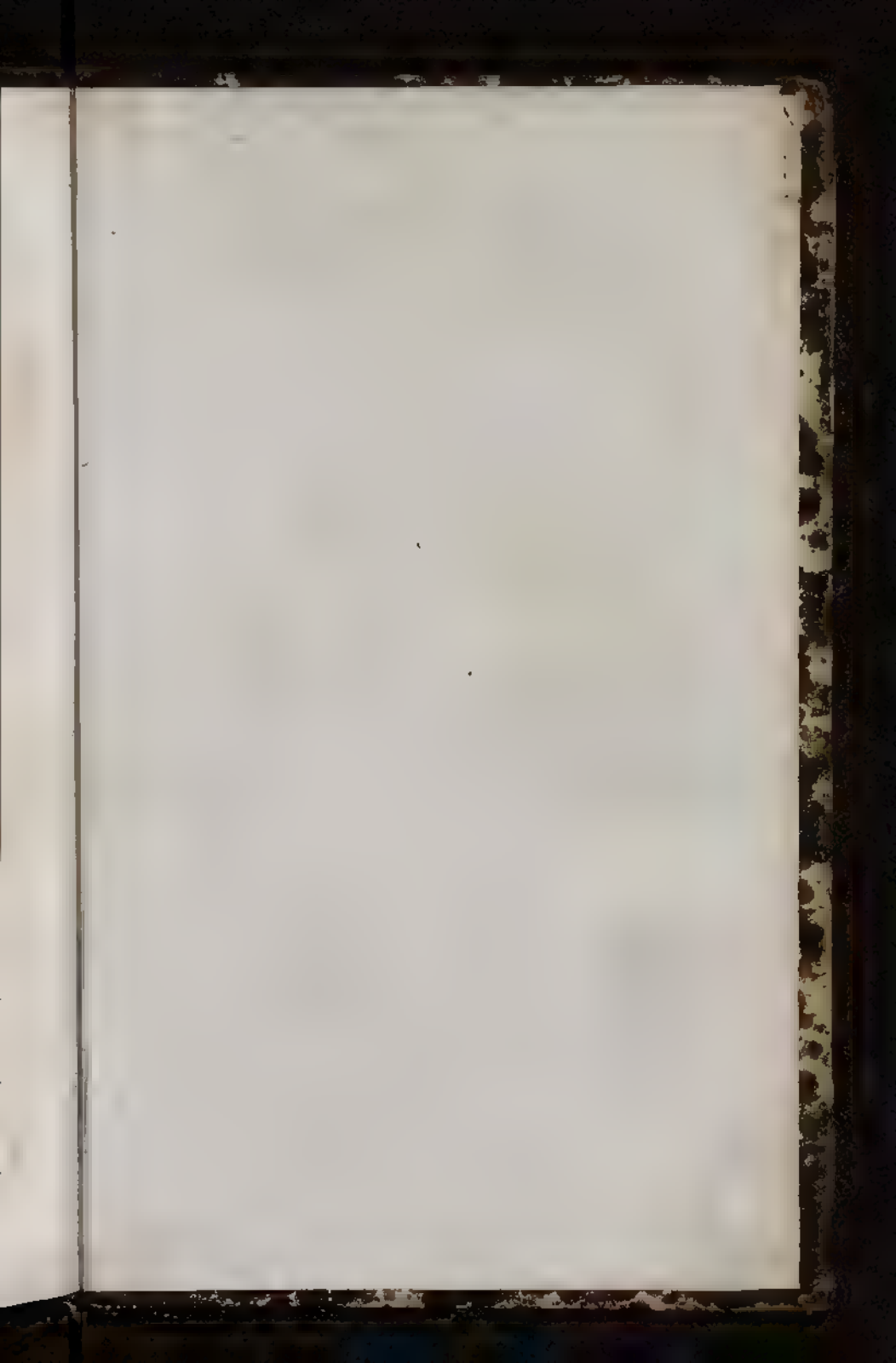
§ 918. Ogólne rysy roślinności zmieniają się zupełnie w trzecim okresie, w czasie którego osadziły się pokłady tworzące dziś grunt głównych stolic Europy, Paryża, Londynu, Wiednia. Odtąd warunki zewnętrzne zdają się dążyć do równowagi, w jakiej je dziś widzimy: stosunek albowiem wielkich gromad roślinnych do siebie, zbliża się coraz bardziej do tego, któryśmy podali w stanie teraźniejszym. I tak: dwuliścienne nagoziarnowe stanowią zaledwie już tylko  $\frac{1}{10}$  część całego ogółu roślin znanych z tego okresu, gdy tymczasem inne dwuliścienne, które dotąd nie ukazywały się wcale, wynoszą przeszło  $\frac{7}{10}$ .

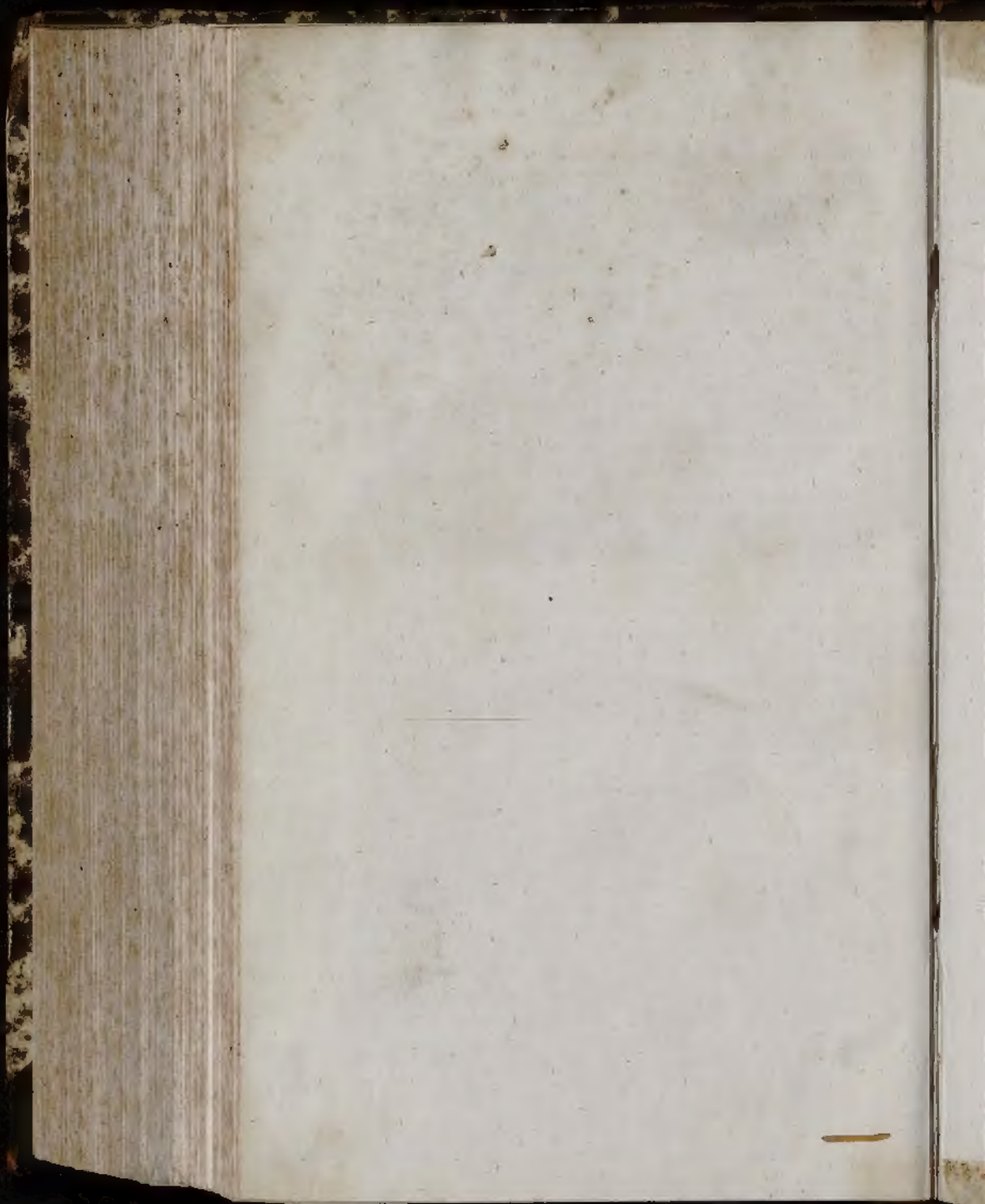
jednoliścienne przeszło  $\frac{1}{6}$ , skrytopłciowe zaś naczynne zaledwie  $\frac{1}{20}$ . Powierzchnia Europy pokrytą była w tym okresie podobnie jak dziś, sosnami, jodłami, żywotnikami, brzoźami, grabami, topolami, orzechami, klonami i innemi prawie takimi samemi drzewami, jakie i dziś jeszcze rosną pod naszym niebem. Musiało więc być klimat, odpowiadający pasowi umiarkowanemu z temperaturą jednak nieco wyższą, jak tego dowodzi obecność w północnej nawet Francji niektórych palm, wcale różnych od tych, które teraz utrzymują się na brzegach morza Środlanego, tudzież niektórych innych roślin, żyjących dziś w cieplejszych tylko krajach. Jedną jeszcze okoliczność zasługuje tu na uwagę, a tą jest, że te gatunki kopalne zdają się mieć więcej podobieństwa do dzisiejszych drzew północno-amerykańskich niżli do europejskich.

§ 919. Niemiejszy rzut oka na zmiany roślinności, objawione nam przez szczątki kopalne, daje nam spostrzedz ten zajmujący wypadek, że postęp ow od prostego do bardziej złożonego, który układ przyrodzony przechodząc od roślin bezliściennych do opatrzonych liśćmi, od dwuliściennych nagoziarnowych do okrytoziarnowych, wyprowadzić usiłował, — że postęp ow, urzeczywistnia się w ogóle w kolejnym ukazywaniu się roślin na kuli ziemskiej.







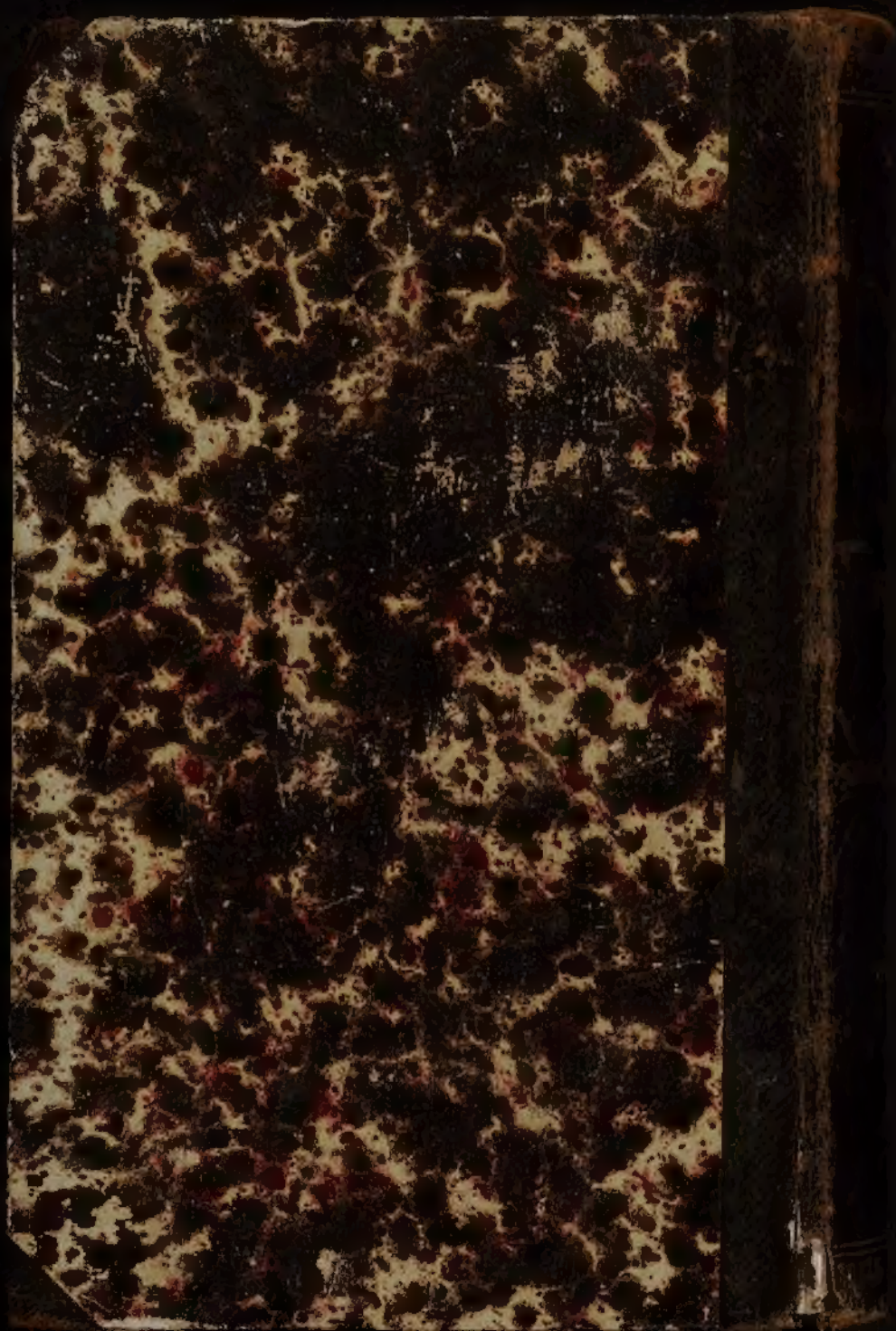


Biblioteka Jagiellońska



slid:0031252





A.D.W.

A. de Jussieu

BOTANIKA